

**T.C.**  
**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ**  
**ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

**BELİRSİZLİK ALTINDA YALIN YÖNETİM SİSTEM TASARIMININ SAĞLIK**  
**SEKTÖRÜNDE ÖRNEK BİR UYGULAMASI**

**BİTİRME ÇALIŞMASI**

**Hamide BAL**

**Fatma Ceren TATAROĞLU**

**Pelin AZAKLI**

**Mine YAŞAR**

**OCAK 2021**

**TRABZON**

**T.C.**  
**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ**  
**ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

**BELİRSİZLİK ALTINDA YALIN YÖNETİM SİSTEM TASARIMININ SAĞLIK  
SEKTÖRÜNDE ÖRNEK BİR UYGULAMASI**

**Hamide BAL**

**Fatma Ceren TATAROĞLU**

**Pelin AZAKLI**

**Mine YAŞAR**

**Jüri Üyeleri**

**Danışman: Unvan Adı-SOYADI**

**Doç. Dr. Ömer Faruk YILMAZ**

**Üye : Unvan Adı-SOYADI**

.....

**Üye : Unvan Adı-SOYADI**

.....

**Bölüm Başkanı: Prof. Dr. Emrullah DEMİRCİ**

**OCAK 2021**

**TRABZON**

## **ÖNSÖZ**

Mühendislik Bitirme Proje çalışmamızda tecrübesini ve bilgi birikimlerini bizimle paylaşan ve yol gösteren tez danışmanımız Sayın Doç. Dr. Ömer Faruk YILMAZ' a yardımları için teşekkür ederiz.

Hamide Bal

Fatma Ceren TATAROĞLU

Pelin AZAKLI

Mine YAŞAR

Trabzon 2021

## İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ.....	8
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	10
3. YALIN ÜRETİM SİSTEMİ.....	15
3.1. Yalın Üretim Nedir?.....	15
3.2. Yalın Üretim Nasıl Ortaya Çıktı?.....	15
3.3. Yalın Üretim Felsefesinin Temel İlkeleri.....	16
3.4. İsraf.....	18
3.5. Yalın Üretim Teknikleri.....	20
3.5.1. 5S.....	20
3.5.2. Kaizen (Sürekli İyileştirme).....	23
3.5.3. A3.....	25
3.5.4. Görsel Yönetim.....	27
3.5.5. Poka Yoke.....	27
3.5.6. Standartlaştırılmış İş.....	28
3.5.7. Sürekli Akış (Tek-Parça Akış).....	31
3.5.8. Hazırlık Süresinin Düşürülmesi.....	32
4. BELİRSİZLİK ALTINDA BİR SAĞLIK SİSTEMİNE UYGULAMASI.....	34
5. SONUÇ.....	58
6. KAYNAKÇA.....	60

## ÖZET

### **BELİRSİZLİK ALTINDA YALIN YÖNETİM SİSTEM TASARIMININ SAĞLIK SEKTÖRÜNDE ÖRNEK BİR UYGULAMASI**

Yalın yaklaşım, hastanelerin organizasyonunu ve yönetim şeklini değiştirebilen, hastanelerin hatalarını, bekleme sürelerini azaltarak hasta bakım kalitesini arttırmalarına imkân sağlayan, çalışanları ve yönetimi destekleyerek hizmet akışındaki engelleri ortadan kaldıran ve hasta odaklı sağlık hizmeti sunmaya imkân sağlayan bir yaklaşımdır.

İsrafların ortaya çıktığı hastanelerde de yalın yaklaşım kullanılmak istenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Yalın Üretim, Değer Akış Haritalama

## **ABSTRACT**

### **AN EXAMPLE APPLICATION OF LEAN MANAGEMENT SYSTEM DESIGN IN THE HEALTH SECTOR UNDER UNCERTAINTY**

The lean approach is an approach that can change the organization and management of hospitals, enables hospitals to increase the quality of patient care by reducing errors and waiting times, eliminates barriers in service flow by supporting employees and management, and enables patient-oriented healthcare services.

A lean approach is also desired in hospitals where waste occurs.

**Key Words:** Lean Production, Value Stream Mapping

## ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 3.1. 5S Döngüsü (Ahlstrom, 2007).....	22
Şekil 4.1. Değer Akış Haritalama Basamakları[6].....	34
Şekil 9.1. Üçgen Bulanık Sayıların Gösterimi.....	42
Şekil 9.2 Mevcut Durum Analizi.....	46
Şekil 10.2 Bulanık Çıkarım Birimi.....	48
Şekil 10.2.1 Durulaştırma.....	49
Şekil 10.2.2 Stok Süreleri.....	49
Şekil 10.2.3 İşlem Süreleri.....	50
Şekil 10.2.4 Durulaştırma Ekranı.....	50
Şekil 10.2.5 Durulaştırılmış Değerler.....	51
Şekil 10.3 Gelecek Durum Haritası.....	52
Şekil 11.1 Gantt Şeması.....	58

## **TABLO DİZİNİ**

Tablo 2.1. 2005-2020 Yılları Arasında Yapılan Bazı Çalışmalar.....	11
Tablo 3.1. Gereçlerin Kullanım Sıklığına Göre Saklamaya Yönelik 5S İlkeleri (Graban, 2011: 144-145).....	21
Tablo 10.4.1 Maliyet Tablosu.....	56
Tablo 10.4.2 Gider Tablosu.....	57
Tablo 11.1 Proje Takvimi .....	57



## **KISALTMALAR**

**PV:** Süreç Değişkenleri

**DP:** Tasarım Parametreleri

**FR:** Fonksiyonel Gereksinimler

**CA:** Müşteri İhtiyaçları

**OEE:** Toplam Ekipman Etkinliği

**MRP:** Malzeme İhtiyaç Planlaması

**VSM:** Değer Akış Haritalama

**FVSM:** Bulanık Değer Akış Haritalama

**TFN:** Üçgen Bulanık Sayı

## 1. GİRİŞ

Yalın düşünce denildiğinde akla ilk gelen şey Japon Üretim Sistemi ve özellikle yalın üretim öncüsü olan Toyota Üretim Sistemi'dir. Toyota'nın iki mühendisi Toyoda ve Ohno sistemi detaylı inceleyerek kitle üretim sistemin esnek olmadığını ve israflara yol açtığı kanısına varmışlardır. Bu sayede 'Yalın Üretim' felsefesinin temelleri atılmıştır. Yalın üretim 1980'li yıllarda da batı tarafından benimsenmiş ve günümüzde en etkili kullanılan sistemlerden biri haline gelmiştir. Ana amacı, üretim ve hizmet sürecini israflardan arındırarak maliyetlerin düşürülmesi, müşteri memnuniyetinin artırılması ve sürekli iyileştirmenin sağlanmasıdır.

Yalın düşünce ise daha az kaynakla daha çok şey ortaya koymaktır. Temel amaç bir süreçteki katma değer getiren ve katma değer getirmeyen işlemleri belirleyip israfları yok etmek, yapılan her işlemi değer katan faaliyete dönüştürmektir. Bu değer müşteri tarafından belirlenerek, verilen hizmet müşteri tarafından çekilmelidir. Bu da Tam Zamanlı Üretimi (JIT) doğurmaktadır. Tam Zamanlı Üretimde üretim talep tarafından belirlenmektedir. Bu sayede talep karşılanacak kadar üretim yapılmaktadır.

Yalın üretim sağlık sektörü için tasarlanmamış olsa da, sağlık sistemlerinde de temel problem oluşan israflardır. Oluşan bu israflardan dolayı birçok hasta istenilen ve olması gereken hizmeti alamamakta ve istenmeyen sonuçlarla karşı karşıya kalmaktadır. Bu nedenle de hastalar, kuruluşlar, devlet verimli ve kaliteli bir sağlık hizmeti istemektedir.

Sistem analiz edilirken değer akışını incelemeyi sağlayan en iyi yöntem 'Değer Akış Haritalandırma' yöntemidir. Bu yöntem sistemdeki değer katan ve katmayan faaliyetleri belirlemekte kullanılır. Ürün ailesi seçilir, mevcut durum analizi, gelecek durum analizi ve faaliyetler oluşturulur. Ürün ailesi belirlendikten sonra süreç incelenir ve mevcut durum analizi haritası oluşturulur. Süreçteki israflar belirlenir, iyileştirmeler yapılır ve gelecek durum analizi haritası oluşturulur.

Belirtilen konularla ilgili önceden yazılmış olan tezlerden ve hastanelerin benzer sistemleri ele alarak yaptıkları çalışmalardan faydalanılacaktır. Bu tezde yalın üretim tekniklerinden ve değer akışı haritalandırma yönteminden bahsedilmiştir. Bu teknikler

açıklandıktan sonra proje için seçtiğimiz bir hastanede “Dahiliye Polikliniğinin” bulanık mevcut durum haritası çizilip, bulanık gelecek durum haritasında gerekli iyileştirmeler yapılacaktır.

Bitirme çalışmamızda bir hastanenin Dahiliye Polikliniğindeki muayene süreci ele alınarak mevcut durum analizi oluşturulmuştur.

Sonuç olarak yalın üretim teknikleri ve değer akışı haritalandırma yöntemi üzerinde çalışma yapılmıştır.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

Durmuş ve Çomak [1] çalışmasında; Bulanık mantık yöntemi kullanarak lise öğrencilerinin matematik dersine olan tutumları incelemiştir. Araştırmada kullanılan verilerin bulanıklaştırılması amacıyla üç çeşit alternatif üyelik fonksiyonu (üçgen tipi, yamuk tipi ve Gauss tipi) kullanmıştır. Durulaştırma biriminde ise alan merkezi (centroid) yöntemi kullanmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda Türkiye’de eğitim gören lise öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumlarının öğrencilerin cinsiyeti, okumakta oldukları lise türü ve yaşadıkları coğrafi bölgelere göre nasıl değiştiği daha önceki proje sonuçları ile karşılaştırmıştır.

Efe ve Engin [2] çalışmasında; bir devlet hastanesinin acil servis bölümünü gözlemleyerek yalın yönetim teknikleri uygulamıştır. Bu gözlemlerden elde edilen veriler doğrultusunda, Değer Akışı Haritalama tekniği ile acil servisin mevcut durum haritası çıkarmıştır. Mevcut durum haritasını analiz ederek, yalın üretim felsefesinin sisteme uygulanabilir ilkeleri doğrultusunda gelecek durum haritası çıkarmıştır. Mevcut ve gelecek durum haritaları karşılaştırılarak hizmet sistemlerine uygulanabilirliğini değerlendirmiştir.

Soba ve diğerleri [3] çalışmasında; nitel değerlendirme yöntemlerinden mülakat yönteminden yararlanılarak sağlık kurumlarında israfa yol açan adımları ve yalın düşünceye duyulan ihtiyacın nedenlerini belirlemiştir. Belirlenenler doğrultusunda hastane yöneticilerinin, sağlık kuruluşlarında hizmet kalitesinin artırılması, maliyetlerin en aza indirilmesi ve hasta memnuniyetinin sağlanabilmesi için yalın yöntemlerin kullanılması gerektiği hususunda çalışmalar yapılması gerektiği ayrıca bu konuda çalışanlara gereken eğitim programlarının verilmesi ve sağlıkta yalın yöntemlerin uygulanmasının bilincinin oluşturulmasının sağlanması sonucuna varmıştır.

Sarı [4] çalışmasında; bir üretim işletmesinde değer akış haritalama yöntemini uygulayarak değer katan ve değer katmayan işlemlerin ayrıştırılması ve işletmenin müşteri talebini daha hızlı ve kolay bir şekilde karşılaması için yapılan iyileştirmeleri ele almıştır. Mevcut durum analiziyle problemler belirlenmiş ve yalın üretim akışı tasarlanarak gelecek durum haritası çizilmiştir.

Suzaki [5] çalışmasında; küresel pazarda rekabet gücünü arttırmak üzere işyerini ve çalışma koşullarını geliştirmek, kaliteyi arttırmak ve sürekli iyileştirme tekniklerini yerleştirmek için insanlar ile teknikleri birleştirmenin yollarını ele almıştır.

Yalçın ve diğerleri [6] çalışmasında; kaizen kartları ve timer, çizimlerde Microsoft office kullanılarak ölçümlerini ve çizilerini gerçekleştirdi. Kaizen kartları ve beyin fırtınası yöntemini kullanarak yeniden tasarlama ve tekrar düzeltmeler yaparak, ölçümleri yeniden gerçekleştirdi. İlk ve son durum arasındaki farkları karşılaştırdı. Elde ettiği veriler, yalın metotların laboratuvar ortamında kullanılması ve bu metodolojiye, spaghetti diyagramı gibi basit kolay öğrenilebilir görsel yönetim teknikleri ile başlanmasının uygun olacağını düşündü.

Nihal ve diğerleri [7] çalışmasında; literatür taraması yaparak sağlık işletmelerinde israfın önlenerek maliyet ve üretim zamanını düşürerek kaliteyi arttıran, verimliliği ve hatayı sifıra indirmeyi amaçlayan bir yaklaşım olan “yalın yönetim”’in önemini incelemiştir.

Doğan ve Ersoy [8] çalışmasında; laboratuvar analizleri hizmeti sağlayan bir üniversite araştırma ve uygulama merkezinde DAH yöntemini uygulayarak değer katan ve değer katmayan faaliyetleri tespit etmek ve değer katmayan faaliyetlerin elimine edilmesi için bir plan geliştirmişlerdir. İlk olarak belirlenen hizmet ailesine ilişkin mevcut durum haritası çizilmiş sonraki aşamada mevcut durumdaki kayıpları elimine edebilecek bir gelecek durum haritası çizilmiş ve gelecek durum için önerilen yalın hizmet akışı gösterilmiştir.

Deniz ve Özçelik [9] çalışmasında; bir kamu hastanesinde Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon servisinde yaşanan operasyonel problemlerin çözümünde yalın tekniklerini uygulamışlardır. Genchi gembutsu, değer akış haritalama (DAH), bütünleşik tüketim ve tedarik haritası, A3 ve heijunka gibi yalın tekniklerle hemşirelerin bilişsel yükü ve hasta akış süresindeki süreç adımlarında azalmalar kaydedilmiştir.

Bektaş ve diğerleri [10] çalışmasında; yalın sağlık uygulamalarının kurumlar ve kişiler üzerinde yarattığı etkileri ortaya koymuş, dünyadaki farklı uygulama örneklerini irdeleyerek ve bu konuda farkındalık oluşturarak, ülkemizdeki yalın sağlık uygulamalarının yaygınlaştırılmasına katkı sunmaya çalışmıştır.

Dağcı ve Aslan [11] çalışmasında; bir yalın üretim aracı olan değer akış tekniğini kullanarak, bir hastanenin dahiliye birimindeki hastaların bekleme sürelerini azaltmıştır. Hastanenin ilgili birimlerinden veriler toplanarak mevcut durum haritası oluşturmuş, üzerinde iyileştirmeler yapılarak gelecek durum haritası çizmiştir.

Şimşek İlkın ve Derin [12] çalışmasında; sağlık hizmetlerinde kullanılabilecek yalın teknikleri analiz ederek dünya çapındaki öncü yalın sağlık uygulayıcılarının faaliyetlerini ve Türkiye'deki bazı uygulamaları örneklerle açıklamıştır.

Yılmaz ve diğerleri [13] çalışmasında; sağlık kurumlarında israfı yok etmek için israfı giderme yöntemleriyle yalın düşünme sistemini kullanarak çalışmalar yapmıştır.

Durur ve diğerleri [14] çalışmasında; yalın yönetim araçlarından olan 5S yöntemini bir kamu hastanesi patoloji laboratuvarında uygulamış, çalışma ortamındaki israf nedenlerini ortadan kaldırmış, çalışanlara daha düzenli ve verimli çalışabilecekleri bir iş alanı oluşturmuştur.

Turan [15] çalışmasında; yan sanayii alanında faaliyet gösteren bir firma için değer akış haritalama çalışması uygulanmıştır. İlk olarak, mevcut değer akış haritalama çizmiş, sonrasında iyileştirme için düzeltilmesi amaçlanan problemler bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci yöntemiyle önceliklendirmiştir.

Çilhoroz ve Arslan [16] çalışmasında; yalın yönetim yaklaşımını sağlık hizmetlerine uygulamıştır. Yalın yönetim yaklaşımı uygulama yöntemlerini sisteme uygulamış ve iyileştirmeler yapmıştır.

**Tablo 2.1:** 2005-2020 Yılları Arasında Yapılan Bazı Çalışmalar

Sıra	Yıl	Araştırmacı	Araştırma Konusu
[1]	2014	Necdet GÜNER Emra ÇOMAK	Lise Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Tutumlarının Bulanık Mantık Yöntemi İle İncelenmesi
[2]	2012	Ömer Faruk EFE Orhan ENGİN	Yalın Hizmet – DeğerAkış Haritalama ve Bir Acil Serviste Uygulama
[3]	2018	Mustafa SOBA Özlem TAŞTEPE Fatih EMET	Yalın Düşüncenin Sağlık Kuruluşlarında Uygulanmasına Duyulan İhtiyacın Belgelenmesine Yönelik Bir Araştırma: İzmir İli Özel Medifema Hastanesi Örneği
[4]	2018	Emre Bilgin SARI	Üretim Hattı Tasarımında Değer Akış Haritalama Tekniğinin Kullanılması
[5]	2005	Kiyoshi SUZAKİ	İmalatta Mükemmellik Yolu Sürekli İyileştirme Teknikleri
[6]	2016	Muhterem YALÇIN ve çalışma arkadaşları	Yalın Metodolojinin Hastane Laboratuvar Süreçlerinin İyileştirilmesinde Kullanılması (Toyota Üretim Sistemi Spaghetti Diyagramı)
[7]	2015	Önder NİHAL ve çalışma arkadaşları	Sağlık Kuruluşlarında Yalın Yönetim Anlayışının Değerlendirilmesinde Bir Eğitim Araştırma Hastanesi Örneği
[8]	2016	Nuri Özgür DOĞAN Yusuf ERSOY	Hizmet Sektöründe Değer Akış Haritalama Uygulaması
[9]	2017	Nurcan DENİZ Feriştah ÖZÇELİK	Sağlık Hizmet Süreçlerinin Yalın Düşünce Aracılığıyla Gerçekleştirilmesi

[10]	2018	Gölfer BEKTAŞ Fikri KİPER Büşra AYTAÇ	Sağlık İşletmelerinde Yalın Uygulamalar
[11]	2020	Ayşegöl DAĞCI Emre ASLAN	Sağlık Sektöründe Yalın Üretim Uygulaması: Tokat İlinde Bir Devlet Hastanesi Örneği
[12]	2016	Neslihan ŞİMŞEK ILKIM Neslihan DERİN	Dünyadan ve Türkiye’den Örneklerle Sağlık Hizmetlerinde Yalın Yönetim
[13]	2017	Mehmet YILMAZ	Sağlık Kurumlarında Gıraf Gğderme Yöntemlergyle Yalın Düşünce
[14]	2020	Fatih DURUR ve arkadaşları	5s Yönteminin Bir Kamu Hastanesi Patoloji Laboratuvarında Uygulanması
[15]	2019	Hakan TURAN	Bulanık Çkkv Metodu Kullanarak Değer Akış Haritalama Uygulaması
[16]	2018	Yasin ÇİLHORUZ İlknur ARSLAN	Yalın Yönetim Yaklaşımı Ve Sağlık Hizmetlerinde Uygulamaları



### **3. YALIN ÜRETİM SİSTEMİ**

#### **3.1. Yalın Üretim Nedir?**

Yalın üretim, sistemdeki israfları ortadan kaldırmak ve sürekli olarak sistem etkinliğini artırma temeline dayanan bütünsel bir yaklaşımdır. Taiichi Ohno (1988), israfı "kaynak tüketen fakat değer yaratmayan bir faaliyet olarak tanımlamıştır. Başka deyişle, değer katmayan ama maliyet yaratan bir faaliyettir. Henry Ford ise "değer katmayan her şeyi israf olarak tanımlamıştır" [52, 53].

Yalın üretim birçok kaynaklarda "Tam zamanında üretim", "Toyota üretim sistemi" gibi tabirlerle de anlatılmaktadır. Tam zamanında üretim sistemi önemi gittikçe artan ve doğru uygulandığında işletme verimliliğini artıran bir üretim yaklaşımıdır. İsrafı, üretimin ve yönetimin her aşamasında yok etmeye, mümkün olan en az stokla ve hatayla üretim yapmaya, üretimde ve yönetimde sürekli gelişmeye odaklanan tam zamanında üretim sistemi, işletmenin verimliliğini artırarak maliyetlerini düşürür.

#### **3.2. Yalın Üretim Nasıl Ortaya Çıktı?**

İlk kez 1950'lerde Toyoda ailesinin bireylerinden mühendis Eiji Toyoda ve beraber çalıştığı deha, mühendis Taiichi Ohno'nun öncülüğünde, Japon Toyota firmasında atılmıştır. Bu ikili—Eiji Toyoda'nın 1950'de Ford firmasını inceleme üzere Amerika'ya yaptığı gezisinde edindiği bilgilerin de ışığında—Ford'un yüzyılın başlarından itibaren öncülük ettiği "kitle üretim" sisteminin (mass production) Japonya için hiç de uygun olmadığına karar verirler ve bu karar yepyeni bir üretim ve yönetim anlayışının ilk adımlarının atılmasına yol açar.

Toyota üretim felsefesi, tüm dünyada üretimde etkin olarak uygulanmaktadır. Türkiye' de yalın üretim felsefesi 1990'lı yıllarda kullanılmaya başlanmıştır

### **3.3. Yalın Düşünce Felsefesinin İlkeleri**

Rekabet ortamlarında etkin bir yönetim felsefesi oluşturulabilmesi adına yalın düşüncenin uygulanabilirliği için beş temel ilke vardır. Bu ilkelerin neler olduğu ve açıklamaları aşağıda verilmiştir [43].

- 1) Belirli bir ürün için değeri kesin ve açık bir şekilde tanımlamak
- 2) Her ürünün değer akımını saptamak
- 3) Değerin kesintisiz akışını sağlamak
- 4) Müşterinin değeri üreticiden çekmesini sağlamak
- 5) Mükemmellik peşinde koşmak

#### **Değer**

Yalın düşünce için kritik çıkış noktası, değer kavramıdır. Bu kavram; değer yaratan eylemleri en iyi sonucu verecek sıraya koymak, talep doğduğunda bu faaliyetleri kesintisiz olarak uygulamak, onları giderek daha etkili biçimde yapmak için yol sağlama amacını güden bir sistem olarak tanımlanmıştır [44]. Değer'in doğru tanımı için, üreticilerin müşterilerle iletişim kurmalarının sağlanması, bu iş için yeni iletişim kurma biçimlerinin geliştirilmesi ve ayrıca değer akımı üzerinde yer alan firmalar arasındaki ilişkilerin yeniden düzenlenmesi gerekecektir. Yalın düşüncenin başarısı, hızla yeni müşteriler ve yeni satış olanakları bulabilme becerisinin geliştirilmesine bağlıdır. Satışların arttırılmasında en doğru yaklaşım ise, değerini iyi biçimde tanımlanmasıdır [48].

#### **Değer Akışı**

Değer akışı, üretim ve hizmet sektöründe ürüne veya hizmete değer katan ve katmayan tüm faaliyetleri kapsamaktadır. Her bir ürünün hammadde aşamasından nihai ürüne ulaşmasına kadar olan üretim akışını ve ürün geliştirme süreçlerini kapsayan temel akışlar, değer akışı olarak adlandırılır [46].

## **Sürekli Akış**

Sürekli akış, tanımlanan değer, bütün değer yaratma süreçleri boyunca kesintiye uğramadan akışının sağlanmasını ifade eder. İşletme, akışın sürekliliğini engelleyebilecek iş tanımları, talimatlar, prosedürler gibi içsel bürokratik engelleri ortadan kaldırmalı, olası israf kaynaklarını yok etmeli ve değer yaratan her adımın akmasını sağlayarak akışı kontrol altında tutmalıdır [47]. Akış düşüncesindeki nihai amaç, üretim sürecinin tümünde duraklamaların ve beklemelerin elimine edilmesidir [44].

## **Çekme Sistemi**

Çekmede başlangıç noktası müşteri siparişleridir. Çekme, sonraki aşamalarda yer alan müşteri istemeden önceki aşamalarda hiçbir şekilde ürün veya hizmet üretilmemesi anlamına gelir. Diğer bir deyişle, ürün müşteriye ulaşana kadar geçen tüm aşamaları geriye doğru izleyip her aşamanın bir öncekinden talep etmesiyle üretimi başlatmak şeklinde uygulanır [48]. Çekme uygulandığında sadece müşterinin işletmeden istediği ürün veya hizmete odaklanılması sonucu stoklara gerek kalmaz, tüm ürünlerin her türlü kombinasyonda üretilmesi mümkün olur ve talepteki değişimlere anında uyum sağlanarak nakit birikimi dolayısıyla yatırımın getiri hızı artar [44].

## **Mükemmellik Arayışı**

Mükemmellik, son noktası olmayan yalın bir yolculuktur. Bu bakımdan kavramı “sürekli iyileştirmeler” şeklinde görmek gerekir Mükemmelliğin anahtarı olarak görülen sıfır hata kavramı, aslında hataları bulup gidermek yerine onların oluşmasını önleyici bir yaklaşımdır. Bu bakımdan sıfır hata sadece ürünlerde hiç kusur olmaması şeklinde algılanmamalı, işletmenin bütün fonksiyonlarını kapsayan bir kavram olarak değerlendirilmelidir. Unutulmamalıdır ki, hatasız üretilmiş ancak zamanında satılamamış bir ürün de stok maliyeti, değer kaybı gibi nedenlerle çeşitli israflara yol açabilecektir. [47].

### 3.4. İsrâf

Yalın düşüncede israf, bilinen anlamının ötesinde ürün ya da hizmetin kullanıcısına herhangi bir fayda sunmayan, müşterinin fazladan bedel ödemeyi kabul etmeyeceği her şeydir. Tasarımdan sevkiyata tüm ürün veya hizmet yaratma aşamalarındaki her türlü israfın yok edilmesi ile maliyetlerin düşürülmesi, müşteri memnuniyetinin artırılması, piyasa koşullarına uyum esnekliğinin kazanılması, nakit akışının hızlandırılması dolayısı ile firma kârlılığının artırılması hedeflenir.

#### • Hatalı Üretim

Hatalı üretim ve/veya ürünün tamiri israftır. Ürünün teknik özelliklere uygun olarak üretilmemesi sonucunda hurdaya ayrılması gerekir. Hatalı üretim söz konusu olduğunda ise ürünün tamir edilmesi gerekir. Her iki durum da firmalar için zaman ve maliyet kaybına neden olmaktadır.

#### • Fazla Üretim

Gereğinden fazla veya erken üretim israftır. Müşterinin talep ettiğiinden daha fazlasını üretmek stokların artmasına yol açar. Ayrıca, müşteri için değer yaratmayan gereğinden fazla bilgi ve doküman da fazla üretim israfıdır.

#### • Fazla Stok

Üretim için gereğinden fazla elde tutulan her şey israftır. Fazla hammadde, yarı mamul ve ürün stoku depolama faaliyetleri nedeniyle maliyetlerin artmasına sebep olduğu gibi hataların zamanında tespit edilememesine de yol açar.

#### • Gereksiz İşler

Katma değer yaratmayan iş adımları ve/veya müşteriye değer katmayan işlemler israftır. Ürününün üretilmesi ve müşteriye ulaştırılması sürecindeki tüm işler gereksiz faaliyetlerden arındırılmalıdır.

#### • Gereksiz Hareketler

İyi organize edilmemiş iş ortamı nedeniyle oluşan gereksiz insan hareketleri israftır. Sık kullanılan malzemelerin çalışma ortamına uzak mesafede olması, iş tanımında olmayan hareketler ve ofis ortamında ihtiyaç duyulan dosya veya araç gereçlerin yerlerinin belli

olmaması sonucu arama faaliyetleri hareket israflarıdır.

- **Bekleme**

Makinanın işlemini bitirmesini beklemek ve/veya tamir için beklemek israftır. Aynı zamanda, bir bilgiyi veya insanı beklemek de israftır. Üretim sürecine başlamadan önceki hazırlık süreleri de bekleme israfına örnektir.

- **Gereksiz Taşıma**

Gereksiz ekipman, hammadde, yarı mamul ve mamul taşımaları israftır. Bir yerden bir yere gereksiz malzeme ve bilgi aktarımı, üretim yerinin yanlış tasarımı nedeniyle ortaya çıkan fazla taşıma mesafeleri ve belgelerin sık sık ve uzun mesafelerde dolaşımı önemli israflardandır.

Gereksiz ekipman, hammadde, yarı mamul ve mamul taşımaları israftır. Bir yerden bir yere gereksiz malzeme ve bilgi aktarımı, üretim yerinin yanlış tasarımı nedeniyle ortaya çıkan fazla taşıma mesafeleri ve belgelerin sık sık ve uzun mesafelerde dolaşımı önemli israflardandır.

### **İsrafın Nedenleri [53]**

- Ters veya uzak yerleşme planı
- Bakım ve tamir süresinin uzunluğu
- Eksik bakım faaliyetleri
- Çalışanların iş yapma tecrübesizliği
- Yetersiz eğitim düzeyi
- Organizasyondaki bozukluklar
- Yönetim biçiminin eski/yetersiz olması
- Ölçüm yanlışlığı/yetersizliği
- MRP eksik uygulanması
- Kalitesiz hammadde
- Hammadde kalitesinin yetersizliği
- Tedarikçilerle kötü ilişkiler
- Dikkat edilmeyen müşteri şikâyetleri

### **3.5. Yalın Üretim Teknikleri**

#### **3.5.1. 5S**

5S yöntemi, 1980’li yılların başında Takashi Osada tarafından geliştirilmiş olup, organizasyonlarda standartlara uyum sağlanmasına, kalite ortamının oluşturulmasına, bu süreçte sürekli iyileştirmenin ruhunu güçlendirmeye ve israfları azaltmaya odaklanan bir yönetim aracıdır. 5S uygulaması temiz ve derli toplu olma anlamına gelmediği gibi tek seferlik bir uygulama da değildir. ThedaCare Sağlık Sistemi (Wisconsin) Ceosu Jhon Touissa 5S uygulaması ile bir hemşirenin sekiz saatlik nöbetinde üç buçuk saatlik israfın bir saate düşürüldüğünü ifade etmektedir [17]. Süreçlerin iyileştirilmesi için kullanılan başlıca araçlardan biri olan 5S terimi arama, hareket, stok (kuyruk) türünden israfın ortadan kaldırılmasında ve bütün birimlerdeki kalite ile işlevselliğin geliştirilmesinde etkilidir.

5S, S harfi ile başlayan “Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu ve Shitsuke” şeklindeki Japonca kelimelerden oluşmaktadır [18, 19]. İngilizcede de aslına sadık olarak yine “S” ile başlayan (Sort, Straigten, Shine, Standardize ve Sustain) kelimelerden oluşmaktadır [18, 20, 21, 22].

#### **Seiri/Ayıklama**

Sıralama, ayırma, eleme ya da düzenleme olarak da bilinir. Servis ya da iş yeri içerisinde eski veya artık kullanılmayan malzemelerin tespit edilip çalışma alanından çıkarılmasını/kaldırılmasını ifade eder. Kullanılmayan malzemeler fazladan yer kaplar, çalışanların daha fazla yürüyüp zaman kaybetmesine neden olurlar [18, 21, 22].

#### **Seiton/Düzenleme**

5S uygulaması sadece bir eşya atma ile sonlanmaz. İhtiyaç duyulmayan gereçlerin elden çıkarılması faydalı olsa da, en faydalı sürekli israf giderme yöntemi, geride kalan

malzemeleri ve donanımları düzenlemektir. Sıralama/düzenleme aşamasında, malzemelerin hangi sıklıkla kullanıldıkları çalışanlar tarafından belirlenir. Kullanımı en sık olan malzemeler kullanım noktasına en yakın yerde saklanmalıdır. Örneğin hastanelerde kullanılan lateks eldivenler herkes tarafından kullanıldığından, çok sayıda bulunma noktası oluşturularak hareket israfını azaltma (malzemeleri yakın tutma) yapılır. Aynı zamanda Tablo 4’de görüldüğü gibi kullanım düzenlemesi dizaynı yapılabilir [18, 21, 22].

**Tablo 3.1.** Gereçlerin Kullanım Sıklığına Göre Saklamaya Yönelik 5S İlkeleri [17]

<b>Kullanım Sıklığı</b>	<b>Depolama Yakınlığı</b>
Her Saat	El altında
Her Nöbette	Kısa yürüyüş mesafesinde
Günlük	Daha uzakta
Aylık	Kliniğin deposunda
Yıllık	Hastanenin deposunda

Düzenleme yapılırken kapaklı dolaplar kullanımı hatasına düşmemek gerekir. Dolaplar kapalı olacağından malzemelerin düzensizce konulmasına olanak tanır. Kapalı çekmeceleri açmak ve aracı aramak israfa neden olur. Görsel olarak araçların görünür fakat düzenli olması mudayı engelleyecektir.

### **Seiso/Sil-Temizleme**

İhtiyaç duyulmayan araçlar elimine edilip geride kalan malzemeler düzenlendikten sonra 5S temizliğe odaklanır. Hem çalışma alanının hem de araç-gereçlerin temizliğine geçilir. Çalışma alanı ile ekipmanın kir, toz ve çöpten arınıp temiz olması sağlanmaktadır. Temizlik standartlaştırılmış iş olarak dengeli biçimde ayarlanmalıdır.

## Seiketsu/Standartlaştırma

Standartlaştırma aşaması, 5S in en görünür aşamasıdır. İhtiyaç duyulan malzemeler için en uygun yerleri belirledikten sonra malzemelerin her zaman tanımlanan yerlerde servis içinde ya da servisler arasında standartlaştırma sağlayarak, birçok üniteye çalışanlara fayda sağlanır. Bir hastane de, klinikler standartlaştırıldıktan sonra hemşire kliniğe gidince ihtiyaç duyulan herhangi bir malzemeyi kolayca bulabilir. Farklı bir üniteye gidildiğinde oranın düzenine alışmak zaman israfına neden olur. Kliniği standartlaştırarak bu zaman israfından kurtulmuş olunur. Ayrıca standartlaştırma ile kullanım sonrası malzemelerin kolayca düzenlenmesi sağlanır. 5S ile;

- Bir alet ya da malzeme eksik olduğunda ya da bittiğinde hemen fark edilir,
- Aletleri ararken daha az zaman israfı olur,
- Çalışanlara, aletleri kullanım sonrası ana yerlerine geri götürmelerini sağlayacak görseller ikna edici olur.

Bir işyerinde, genellikle bir aletin/malzemenin eksik olduğunu ancak acilen ihtiyaç duyulduğunda fark edilir. Standart yerleri işaretlemek için 5S ve görsel yöntemler kullanıldığında, bir şey eksildiği an fark edilir. Sadece boş bir yer görülmez, o yerde olması gereken şeyle etiketlenmiş gölge çizgiler görülür. Bu da sorunların daha proaktif şekilde çözülmesine olanak tanır [17, 18, 21, 22].



Şekil 3.1. 5S Döngüsü (Ahlstrom, 2007)



## **Shitsuke/Disiplin-Süreklilik**

5S'nin tek seferlik bir olay olmasını önlemek için, işyeri düzenimizi sürdürmeye ve daima iyileştirmeye yönelik bir plana ihtiyaç vardır. 5S programının son adımı olan disiplin, tüm personelin 5S'i alışkanlık olarak benimsemelerine yönelik yöntemlerin geliştirilmesini kapsar. Burada görev yöneticilere düşmektedir. Servis, 51 amir ve liderlerin yeni standartlara uyulup uyulmadığını görebileceği resmi bir denetim planına ihtiyaç duyulur. Standartlaştırılmış iş denetimlerinde olduğu gibi, bu belirli bir programa göre yapılabilir.

### **3.5.2. Kaizen (Sürekli İyileştirme)**

Yalın felsefenin ana unsurlarından birisi olan sürekli iyileştirme anlayış olarak, Japon iş kültüründe “en iyinin en iyisini bulmaya çalışma” olarak kavramsallaştırılmıştır. Bununla 47 birlikte “en iyinin en iyisini” bulma çabalarının Japon işletme anlayışında, kaizen terimi ile ifade edildiği bilinmektedir. Kaizen, mükemmelliğe ulaşmak için “sürekli iyileştirme” demektir [24, 25].

Kaizen kavramı sonuç odaklı olmayıp, sürece yönelik bir kavramdır. Çünkü eğer sonuçlar iyileştirilmek isteniyorsa; bu sonuçları ortaya çıkaran süreçler iyileştirilmelidir. Bir kurumdaki tüm çalışanların içinde bulunduğu sürekli iyileştirme faaliyetlerini ifade eder. İyileştirmeler bir anda değil, küçük adımlarla her defasında bir önceki standardı aşacak şekilde yapılmaktadır. Bu süreçte çalışanlar kendi yaptıkları işi daha iyi nasıl geliştirebileceklerini ve nasıl yapabileceklerini, düşünür ve proje haline getirirler. Her defasında yeni belirlenen standart yeterli görülmeyip onun da daha iyisi için çözümler aranmaktadır. Kaizen uygulamalarındaki öneriler; işi kolaylaştırmak, işi daha güvenli ve/veya üretken hale getirmek, ürün kalitesini yükseltmek, zamandan, iş yapış şeklinden veya paradan tasarruf etmek gibi hedeflerden herhangi biri veya bir kaçına uygun düşmelidir [26, 27].

Sürekli gelişme fikri “Deming döngüsü” ne dayanmaktadır. Çalışanların, iyileştirmeyi, başlangıç ve bitiş noktaları olan süreç olarak değil, devam eden “planla-uygula-kontrol etönlem al” adımlar dizisi, bir çevrim (çember) olarak görmelerini sağlar.

### **Kaizen Felsefesinin Temel Prensipleri**

- Sorunu kabul edin,
- Çok para gerektirmeyen projeleri seçin,
- Önce “bizim” problemlerimize bakın “onlarınkine” değil,
- Tek ölçü ekonomik çıkar olmamalıdır,
- Önceliği saptayın. Projeyi kalite, maliyet, dağıtım vs. ilkelerine dayalı olarak yürütün,
- Planla, yap, kontrol et, harekete geç (PDCA) çevrimini izleyin [28].

### **Kaizen Türleri**

İşletmeler süreçlerinde karşılaştıkları sorunlara çözüm yolları ararken öncelikle mevcut süreci iyileştirmeye çalışmalılar; ancak sonuç alınamayan durumlarda radikal değişime başvurmalıdırlar. Mevcut süreçleri iyileştirip geliştirecek en önemli kavram ise Kaizen’dir. Üretim işletmelerinde çok yoğun olarak başvurulan Kaizen farklı türlerde ve uygulamalarda karşımıza çıkmaktadır. İşletmelerde yoğun olarak kullanılan iki tür Kaizen vardır. Bunlar;

- 1) **Önce-Sonra Kaizen:** Birey öncelikli çalışmaları içeren bir Kaizen türüdür. Yapılan uygulamalar bir ekip tarafından gerçekleştirilir. Bu ekip en fazla iki kişiden oluşmaktadır. Bu Kaizen türünde tecrübe ve sağduyu olmazsa olmazlardandır. Her alanda ve her an uygulanabilen Önce-Sonra Kaizen çalışmaları kısa sürede tamamlanabilmektedir.

- 2) **Kobetsu Kaizen:** Önce-Sonra Kaizen'in aksine ekip öncelikli çalışmaları içermektedir. Kapsamlı çalışmalar gerektirdiğinden ekibi oluşturan üyeler en az üç en fazla beş kişiden oluşmaktadır. Kobetsu Kaizen uzmanlık gerektirmektedir bu nedenle ekip çalışanları kendi alanlarında uzman olan kişilerdir. Yapılan Kaizenlerin konusu on altı büyük kaybı içermektedir. Maliyeti düşük, getirisi yüksek olan iyileştirmeleri kapsamaktadır. Doğru sonuçlara ulaşabilmek için veri takibi yapılmasını gerektiren bir yöntemdir. Öncesinde ve sonrasında gözlem ve incelemeler yapılmalıdır. Sadece kendi alanında uygulanabilir ve veriler detaylı incelendiği için uygulanması üç ay ile altı ay arasında değişen uzun bir zamanı kapsamaktadır.

### **Kaikaku**

Bir Kaizen türü olan ancak bildiğimiz Kaizen anlayışından çok farklı olan Kaikaku Kaizen'in yetersiz kaldığı süreçleri yeniden yapılandırmak için kullanılan bir yöntemdir. Kaizen'de olduğu gibi küçük çaplı ve uzun süreçli gelişim yerine tek seferde büyük çaplı değişimi savunan bir kavramdır. Kaizen ve Kaikaku birbirlerinin tersi gibi görünseler de Kaizen olmadan Kaikaku'nun da olamayacağı aşîkardır. Kaikaku sonucunda yeniden yapılandırılan süreçler Kaizen ile sürekli takip edilerek iyileştirilmeli ve geliştirilmelidir. Son yıllarda birçok işletmede etkili olan uygulanan Kaikaku sadece üretimde değil işletmenin tamamında uygulanabilen bir yöntemdir.

#### **3.5.3. A3**

A3 düşünce ve raporlama süreci problemleri çözerek gembada (sahada) öğrenme aracılığı ile yalın liderler yaratmak için kullanılan bir yoldur. Toyota'nın öncülük ettiği ve problemin, analizinin, düzeltici faaliyetlerinin ve faaliyet planının, genellikle grafikler kullanarak büyük tek bir kagıda (A3) aktarıldığı bir uygulamadır. Toyota'da A3 raporları, problem çözme çalışmalarını, durum raporlarını ve değer akış haritalama gibi planlama çalışmalarını özetlemek için kullanılan standart bir metot olarak geliştirilmiştir. Aslında

“A3” sadece bir kagıt boyutudur (11x17 inc). “A3” 297 milimetre genişliğinde ve 420 milimetre uzunluğundaki kagıt için kullanılan uluslararası terimdir. 1960’larda kalite çemberi, problem çözme formatı olarak kullanılmaya başlanan A3, planlama, Toyota’da problem çözme, öneriler geliştirme, planlar ve durum gözden geçirmeleri işin standart bir format olarak katlanılmaktadır. Burada önemli olan format değil, onun arkasındaki süreç ve düşünme şeklidir. A3 süreci büyük veya küçük bütün planları ve raporları bir sayfa üzerinde gösterir; sol üstten başlanarak sağ alta doğru herkesin anlayabileceği görsel, az ve öz bir hikâye anlatır. A3 süreci içinde PUKÖ (Planla, Uygula, Kontrol et, Önlem al) süreci yer alır, gerçek problemler, kök nedenler ve karşı önlemler arasındaki bağlantıyı netleştirerek, örgütsel öğrenmenin bir aracı olarak kullanılır. Gerçekleşebilecek kararlar alınmasını sağlar [19, 29, 30, 31, 32].

A3’de doğru sorular sormak önemlidir. A3 süreci kaliteli doğru sorular sormak için standart bir yapı sağlar. A3’ de yedi aşama bulunur [29, 30, 31]. Bunlar:

- 1. Problemin belirlenmesi ve doğrulanması:** Problem verilerle desteklenerek açıklığa kavuşturulur.
- 2. Problemin alt detaylarına ayrıştırılması:** Belirlenen problem, çözüm için kolay alt problemlere ayrıştırılır. Odaklanılacak alanın veya alanların veriler ışığında belirlenmesini sağlar.
- 3. Hedefin belirlenmesi:** Ekip başarının ne olacağını bu aşamada belirler veriler ışığında gelişme hedefi konur.
- 4. Kök nedenlerin belirlenmesi:** Belirlenen odak alanları kullanılarak, kök nedenler analiz edilir ve tanımlanır. Kök neden analizi araçları ve kök nedenler açıklığa kavuşturulur.
- 5. Çözümlerin belirlenmesi:** Belirlenen kök neden analizleri doğrultusunda çözümler belirlenir.
- 6. Çözümlerin takibi:** Belirtilen her bir çözümün uygulanması ve uygulama sonuçları takip edilir. Bu bölüm, her bir önlem ve uygulama başarıya ulaştığında tamamlanır.
- 7. Süreç ve sonuçların doğrulanması:** Yapılan aksiyonlar doğrultusunda, çözümlerin sonuçları izlenir.

Yedinci bölümde doğrulanan, başarılı sonuçlar kabul edildikten sonra, süreç standartlaştırılır. Yedinci bölüm, sürecin standartlaştırılması sağlanınca tamamlanır [31].

#### 3.5.4. Görsel Yönetim

Görsel yönetim sağlık kurumlarında oluşan sorunları çalışanlar ve yöneticiler açısından görünür kılmaktır. Görsel yönetim her şeyden önce çalışanlarda bir zihniyet oluşturma sürecidir. Görsel yöntemin en önemli amaçlarından biri sağlık kurumlarındaki sorunların üzerinde durmak ve sorunları en kısa yollardan ortaya çıkarmaktır. Görsel yönetim yaklaşımında, hastaların takip durumunu kolaylaştırmak, hastaların tedavi süreçlerini hızlandırmak için takip panoları kullanılmaktadır [17]. Görsel yönetim hastalar ve sağlık çalışanları arasında yönlendirmeyi ve bilgi akışını sağlamada kullanılan önemli bir israfı giderme yöntemidir.

Hastanelerdeki süreçlerde görsel kontrole dayalı bir iş yerinin oluşturulması ile birlikte gerekli ve doğru bilgiye hızla ulaşılabilir, bekleme süreleri ve hata yapma olasılıkları görsel yönetim ile azaltılabilmektedir. Malzemelerin nerede olduğunu, stok miktarları, bir faaliyeti gerçekleştirmek için izlenecek olan prosedür, süreçteki işin durumu gibi birçok bilginin iletilmesini sağlamaktadır. Ayrıca raflardaki işaretlerle hastane deposunda bulunan malzemelerin hangi raflarda bulunduğunun, malzemelerin maksimum ve minimum stok seviyelerinin görselliği sağlanmaktadır [33].

#### 3.5.5. Poka Yoke

“Hata engelleme” anlamına gelen “Poka Yoke” Shigeo Shingo tarafından 1960'larda endüstriyel süreçlerde insan hatalarını engellemek amaçlı kullanılmıştır. Hizmet sırasında hata yapılmasını önleyen bir yalın üretim yöntemidir. Amacı insan hatalarını daha oluşmadan önce engelleme, düzeltme veya bunları ortaya çıkarmaktır. Bu yapılırken en az maliyetlerle ve uzun soluklu çözümler bulunması önemlidir [19]. Poka Yoke uygulaması ek güvenlik önlemleri (fazladan güvenlik anahtarları, uyarı lambaları, ayrıntılı ve gerekirse görsel şablonlarla vb.) sağlanabilir. Shigeo Shingo hata önleyici ve engelleyici olarak olarak seri üretimde üç poka-yoke çeşidi tanımlamıştır:

1. **Dokunma metodu:** Ürünün fiziksel özelliğine göre hatayı ayrıştırılmasıdır. Şekil, renk, kalınlık gibi.

2. **Sabit Sayı metodu:** Operatörün belli sayıda hareket yapılmadığında zaman uyarı vermesi.
3. **Sıralama metodu:** Belli sıradaki işlemlerin adım adım yapılıp yapılmadığını değerlendirilmesi [34].

Poka Yoke uygulamaları, arabanın benzinin bittiğinde gösterge ışığının yanması, zaman ayarlı fırınlarda pişirme süresi bittiğinde sesli uyarı vermesi günlük hayatımızda oldukça bulunmaktadır. Hastanelerde uygulanan bazı poka yoke örnekleri aşağıdadır:

- Monitörlerde USB gibi bilgisayar uçlarının sadece tek yönlü olarak takılabilmesi,
- Oksijen ve Azotprotoksit gaz hortumlarının anestezi makinelerine giriş jağlarının farklı olması (Oksijen ve Azotprotoksit bağlantılarının karışmaması için),
- Kapalı MR çekimlerinde solunum problemi olan hastaların sesli ikaz sistemi ve numerik değerin değişimi sinyalleri,
- Hiperbarik oksijen tedavisi alan hastaların monitörlerle kalp atışları, solunum sayısı ve nabızlarındaki olumsuz verileri üniteye sağlık çalışanına anında bildirilmesi,
- Tüm ameliyat ekipmanlarının sterilizasyon işlemleri esnasında cihazın içine herhangi bir madde giriş ve çıkışına izin vermemesi,
- Hastanın ameliyatı sırasında hastanın nefes alıp almadığı balon ile kontrol edilmesi.

### 3.5.6. Standartlaştırılmış İş

Standartlaştırılmış iş yapılan işin kalitesini, güvenliğini ve işin süresini garanti altına alan, işin her defasında aynı biçimde yapılmasını sağlayan yöntemdir. İşin yapılışında ki değişkenlikleri azaltmadır. Standart iş, aynı orkestrada olduğu gibi her enstrüman için ayrı ayrı hazırlanan nota kağıtlarına benzer. Bu tanımlarda; kimin ne yapılacağı, nerede yapılacağı, ne zaman yapılacağı, nasıl yapılacağı ve hangi zaman dilimi içerisinde yapması gereği ayrıntılı olarak yazılır. Japonlar Standart işi şöyle tanımlamaktadır: “Şirketler bir orkestra gibidir. Müşteri, orkestra şefi olarak müziğin temposunu tayin eder. Her yapılan iş bir enstrüman gibidir. Herkes neyi, ne zaman ve nasıl çalacağını bilir ve notasına uyarsa,

sonunda ortaya herkesin çok beğeneceği yüksek kaliteli ve güzel bir müzik çıkar”. Standart işin üç temel ögesi vardır [35]. Bunlar;

- Takt zamanı, (Takt zamanı meydana getirilen üretim veya verilen hizmetin hızını müşteri talebi ile ilişkilendirmeye yarayan bir ölçüttür),
- İş sırası ve iş talimatları,
- Süreç içi stoktur.

İşin yapılış şeklinin garantiye alan standart iş talimatları belirli bir an için sabittir. Standartlar olmadan işin kalitesini belirler. Standart o işin en iyi yapılma kriterleridir ve sürekli iyileşme için temeldir. Daha iyi yapma şekli bulunana kadar yani daha ileri bir iyileşme olana kadar mevcut standartlara göre iş yapılmalıdır. Standart olmazsa herkesin iş yapış şekli farklı olacağından belirsizlikler ve israf ortaya çıkar [25].

Belirsizliği azaltmak, yalın düşüncenin anahtar kavramlarından biridir. Bu amaçla klinik süreçlerde güvenliği arttırmak için bakım ve tedavi süreçlerinin standardize edilmesi gereklidir. Standartlaştırılmış işte bakım standart olamaz, bakım süreci standart olabilir. Standart metotlar, işi yaparken doğru ve eksiksiz yapmayı sağlar. Standart iş, herhangi bir değer yaratan işin yapılması gereken standart yöntemini ifade eder. Bu işi yapan herkesin bunu tamamen aynı yolla yapması gerekir [36].

Standartlaştırılmış işte işimizi analiz etmeli ve bu işi yapmanın en iyi yolunu tanımlanmalıdır. Hastanelerdeki sorunların birçoğu standartlaştırma eksikliği içeren bir temel soruna bağlanabilir [17]. Örneğin, damar içi mai tedavisi alan hastalarda sıklıkla flebit (damarın tahriş ve enflamasyonu) hastalarda yaygın olarak meydana gelen önlenabilir bir hatadır. Yapılması gereken damara mai takılmasından üç gün sonra yani yetmiş iki saat sonra damar yolunun değiştirilmesidir. Birçok hastane bunu doğru şekilde ve doğru sıklıkla yapılmasını sağlamada mücadele yapmaktadır.

Standartlaştırılmış işi “Bir faaliyeti doğru sonuç ve en yüksek kaliteyle güvenli şekilde tamamlamanın mevcut en iyi tek yoludur” diye tanımlayan Graban (2011) aşağıda belirtildiği gibi standartlaştırılmış işin sağlayacağı faydalardan söz etmektedir. Standardize edilen bir iş o işi yapanlar tarafından geliştirilebilir ve de geliştirilmelidir. Toyota standartlaştırılmış işi “Kaizenin temeli” olarak görür. İşin uzun süre aynı şekilde yapılması o işin her yönüyle araştırılıp sorgulanması gerektiğini gösterir [17]. Hastanelerde tüm işleri standardize etmek mümkün olmaz. Fakat kalite çalışmalarında işlerin standartlarını

belgelemek gerekmektedir. Hastanelerde hasta güvenliği açısından düşme riski tanınması, el yıkama ve hijyen prosedürleri, ilaçların etiketlenmesi ve bazı tıbbi uygulamaların standardize edilmesi için algoritmaların oluşturulması gibi.

**Standartlaştırılma işlemini işi asıl yapan çalışanlar yapabilir.** Standartlaştırılmış iş yöneticilerin ya da uzmanların çalışanlarına emrettiği bir komuta kontrol yaklaşımı değildir. Standartlaştırılmış işin diğer süreç belgeleme modellerinden temel bir farkı, yalın belgelerinin işi yapan kişiler tarafından yazılmasıdır. İş en iyi çalışanların bildiği dolayısıyla doğru ve etkin belgeler yazmak açısından daha iyi bir konumda oldukları varsayılır. İş yapanlar yazar [17].

**Standartlaştırılmış iş günlük programları ve zamanlamayı planlamayı da kolaylaştırır** [17, 37, 38]. Örneğin, hastanelerdeki laboratuvarında çalışan bir teknisyenin tahlil yapmayı bırakıp bitmiş olan bir malzemeyi depodan almaya gitmesi işlerin kesintiye uğramasına neden olurken yürüme, zaman ve hareket israfına sebep olacaktır. Oysa malzemelerin günlük iş hacmine göre bulundurulması ve her gün sabah bunların kontrol edilmesi özel bir eğitim gerektirmediğinden herhangi bir asistanın yapabileceği türden işlerdendir. İşlerin zamanın ayarlanması ile her sabah bir asistanın bu malzemeleri kontrol etmesi, eksikleri tamamlaması günün israftan akmasını sağlar. Yine aynı laboratuvarında öğle yemeği zamanında teknisyenlerin tüm işleri bırakıp yemeğe gitmeleri sonucu, yemek arası sonrasındaki işleri yoğunlaştıracığından dengeli iş dağılımı yapmak adına tüm laboratuvar teknisyenlerinin aynı anda yemeğe gitmesi yerine planlı bir şekilde teknisyenlerin sırayla yemeğe gitmesi planlanabilir. Zamanı programlayarak hem mesai saatinde işler dengelenir, yığılmalar kalkar hem de sonuç bekleyen hastaların beklemleri en aza indirgenerek ve işlerin sürekli akışı sağlanarak hasta için değerin sürekli akmasına katkıda bulunulmuş olur.

**Standartlaştırılmış iş çalışanların görevlerini tanımlar.** Kliniklerde çalışanların sadece koridorda yürüdüklerini görür değer yaratmadıklarını düşünebiliriz. Ya da bir hemşireyi tansiyon alan enjeksiyon yapan olarak tanımlayabiliriz. Oysa tansiyon alımı hasta için değer verilen bir faaliyet olsa da asıl önemli faaliyet hastanın gözle göremediği zihinsel faaliyettedir. Çünkü bir hastanın tansiyonunun alınması sonucu elde edilen veriyi doğru yorumlayarak yüksek tansiyonun hastada beyin kanaması yapmasını engelleyebilmek asıl iştir. Bu işi temel sağlık eğitimi alan sağlık çalışanları yapabilir. Standartlaştırılmış iş ile kimin hangi durumda neler yapması gerektiği hatta sonuçlar belirtilmiş olur [17, 37].



**Standartlaştırılmış iş belgeleri ile iş sistemi oluşturulur.** Kliniklerde yatan hastaların iyileşmelerini geciktirici ama gözden kaçan bir takım faaliyetler vardır. Örneğin sürekli yatan bir hastayı iki saatte bir pozisyonunun değişmezse hastada dekübitüs dediğimiz yatak yarası oluşur. 70 yaşın üzerindeki hastaların yaklaşık % 70’ den fazlasında olup bu yara sebebiyle hastayı kaybetme riski yüksek olabilmektedir [39]. Kateter bakımı, pansuman değişimi gibi günlük işlerin kliniklerdeki standartlaştırılmış haliyle uygulanması işin yapıldığının göstergesi, yapılma şeklini ve zamanını belgelenmesinden kaynaklı olarak bir klinikte sistem oluşturur. Aynı zamanda kliniklerdeki yatan hasta sayısına göre çalışanın iş yükü net görülerek Japonların “mura” dedikleri dengesiz iş yüklenmesinin önüne geçilmiş olacaktır.

**Standartlaştırılmış iş belgeleri işe uyumu ve işin ölçülmesini sağlar.** Standardize edilen işi yapan çalışan ne zaman hangi işi hangi yöntemle yapacağını bilir. Çalışanın işe başlama zamanı yenide olsa uyum sağlamasını kolaylaştırır. Oluşturulan algoritmalar işlem basamaklarını gösterir ve akıl yürüterek işlemlerin değişkenliklerinin seçimlerini verir. Standartlaştırılmış iş belgeleri kliniklerdeki iş yapma zamanlarını ve o faaliyetin yapılıp yapılmadığını gösterir [37]. Böylece yöneticiler işlerin takibini daha kolay yapabilirler. Şayet yapılmamış bir faaliyet varsa neden yapılmadığının gerekçesi de yazılmış olacaktır. Yöneticilerde dikkatlerini çalışanlarını izlemeye vereceklerine daha riskli işlere vermesi sağlanmış olur [17].

**Standartlaştırılmış iş aynı zamanda iş başı eğitimi yapar.** Kliniklerde ve çalışma alanlarında bulunan algoritmalar çalışanların ya da öğrencilerin standartlaştırılmış iş belgeleri yanlarında taşıyabildikleri kılavuz kitaplar gibidir. İşe yeni başladıklarında okuyabilecekleri en yakın kaynaktırlar. Klinikler bir grup öğrenciye tanıtılırken yapılan sözlü ifadelerin yerini alan somut olaylar olarak görülebilir. Gözle görerek okuyarak öğrenmeyi kolaylaştırıcı araçlardır. Sorulmaya çekinilen bilginin erişilebilecek en yakın bilgisi gibidirler ve süreçlerin durmasını engelleyerek akışın sürekliliğini sağlarlar.

### **3.5.7. Sürekli Akış (Tek-Parça Akış)**

Sürekli akış ürünü değer akışı boyunca envantersiz ve israfsız olarak belli bir zamanda tek parça taşımaktır. Yalın takım yalın araçları tasarlar ve kullanır, fakat herkes sürekli akışı

sağlamak için mevcut olan standartlardan sorumludur. Değer akışının karmaşıklığına ve kaynakların teslim edilmesine bağlı olarak günler, haftalar veya aylarca sürebilir.

### **Sürekli Akışın Yararları**

Sürekli akış çalışmanın avantajları şunlardır:

- Sıfır veya minimum süreç-içi-iş envantere sahip olma yoluyla hedef zamanı kısaltma yeteneği sağlar.
- Hataları ve/veya problemleri müşterilere geçmeden belirlemede kolaylık tanır.
- En çok ihtiyaç duyuldukları yerde çok-fonksiyonel çalışanların bulunabilirliğini sağlar.
- Daha az deneyimli operatörlerle akışı sürdürmeye yönelik standart işi kullanma yeteneği sağlar.

### **Sürekli Akış Nasıl Yapılır?**

Bir düzene yer sağlayan yerde U-şekli hücre kurulur. Kısıtlar bu tip yerleşime olanak vermediğinde S-şekli, L-şekli veya düz hat kullanılabilir. Ekipmanı her sürecin ileri sürecin yanına kurulması gibi yerleştirilir, böylece bire bir üretim meydana gelir.

Tüm hücre için ekipman/montaj operasyonlarının çevrim zamanları dengelenir. Ayrıca hücre tasarlanırken ileri teknoloji, önleyici bakım ve parça değişimleri göz önündü tutulur.

#### **3.5.8. Hazırlık Süresinin Düşürülmesi**

Tam zamanında üretim ve kanban sistemi ile çalışabilmek için kalıp değiştirme sürelerinin mümkün olan en alt seviyeye indirilmesidir.

Temel yapı olarak; kalıp değiştirme öncesinde, sırasında ve sonrasında yapılacak işlemlerin, otomasyon ve 5S teknikleri kullanılarak, en kısa sürede gerçekleştirilmesidir.

Toyota olmak üzere dünyanın pek çok ülkesinde sayısız şirkete danışmanlık yapmış olan Shigeo Shingo, daha 1950’lerde stokstuz üretim için “olmazsa olmaz” birincil koşulun, makinelerin “set-up” süresinin kısaltılması olduğunu görmüş ve geliştirdiği yöntemlerle yüzlerce şirkette çok kısa bir zaman dilimi içinde bu süreleri düşürmeyi 39 başarmıştır. Böylece herhangi bir makine, bir parçadan değişik başka bir parçaya birkaç dakika, hatta 1 dakikanın altında geçebilecek duruma gelmiş, makineler inanılmaz bir esneklik kazanarak, birer “stok üreticisi” olmaktan çıkmışlardır. Bu yöntemler;

- SMED analizi (Single Minute Exchange of Die): Hazırlık süresinin tekli rakamlara on dakikanın altına düşürölmesi anlamına gelmektedir.
- OTED analizi (One Touch Exchange of Die ): Hazırlık süresinin bir dakikanın altına düşürölmesi demektir.
- NOTED analizi (Non-touch Exchange of Die): Kalıpların değişimlerinin otomatik olarak gerçekleştirilmesini ifade eder.

#### 4. BELİRSİZLİK ALTINDA BİR SAĞLIK SİSTEMİNDE UYGULAMASI

Değer akış haritalama tekniği mevcut ürün ve hizmetin değer akışını görmeye ve bu süreçteki israf kaynaklarını ortaya çıkarmakla birlikte süreç akışındaki iyileştirme noktalarını fark etmeye de yardımcı olmaktadır. Değer ve israfın birbirinden ayrılmasını kolaylaştıran bu yöntem ile bir işletmenin doğru hizmet verme konusunda avantajlar sağlanmasına, çalışanlarının etkin ve verimli olmasına ve işletmenin müşteriye odaklanmasına imkan tanınmaktadır.

Yalın açıdan herhangi bir işleme yaklaşırken yapılacak ilk şey süreç boyunca malzemenin izlediği yolu takip eden değer akımını yakalamaktır. Tam olarak yakalamak için bu yolu baştan sona fiilen gezmek gerekmektedir [41]. Önemli olan değer yaratan bir akışın uygulanmasıdır.

Değer akışı haritalandırma ile anlatılmak istenen; işletme içindeki tüm sürecin izlenmesi ve bilgi akışında yer alan her sürecin dikkatli bir şekilde sembollerle çizilmesidir. Daha sonra, bir dizi kritik anahtar soru sorarak akışın nasıl olması gerektiğini gösteren ‘gelecek durum’ haritası çizilecektir. Ürün ailesinin seçilmesi, mevcut durumun çizilmesi, gelecek durumun tasarlanması ve faaliyet planının hazırlanması, değer akışı haritalandırmanın temel adımlarını oluşturmaktadır. Değer akış haritalama basamakları Şekil 4.6.’ da gösterilmiştir.



Şekil 5.1. Değer Akış Haritalama Basamakları [6]

Değer akış haritalama tekniği uygulamasında kullanılacak temel ölçütlerin anlamlı bilgiler üretmesi ve yalın hedeflere zarar verici olmaması gerekmektedir. Seçilen ölçütlerin karar vermek için yöneticilere doğru bilgi sağlayıcı özellikler taşıması beklenmektedir. Yalın bir değer akışında kullanılan başlıca değerlendirme ölçütleri şunlardır:

- **Çevrim süresi:** İki bitmiş süreç arasındaki farktır.
- **Katma değer süresi:** Çevrim Zamanı esnasında müşterinin “Değer” olarak tanımladığı faaliyetlerin gerçekleştirildiği zamandır.
- **Değer yaratmayan süre:** Müşterinin bakış açısından değer katmayan faaliyetler için harcanan süredir.
- **Akış süresi:** Bir parçanın, bir süreçte veya değer akışında başlangıçtan bitişe hareketi boyunca geçen süredir.

Değer akışında ayrıca değer katkısı oranı olarak da bilinen değere katılan sürenin toplam iş bitim süresine oranı olan üretkenlik değerine de önem verilmektedir. İşletmelerin yalın üretime geçiş dönemlerinde değer anlayışının gelişiminin etkisiyle yukarıdaki ölçütlerde önemli gelişmeler görülmektedir.

## Ürün Ailesi Seçimi

Ürün çeşitliliğinin fazla olduğu durumlarda, mevcut durum analizinin kolaylığının sağlanabilmesi için ürün ailesi oluşturulur. Daha az sayıdaki ürün ailesi üzerinden işlem yapılarak kolaylık sağlanır.

## Mevcut Durum Analizi

Yalın açıdan herhangi bir işleme yaklaşırken yapılacak ilk şey süreç boyunca akışın izlediği yolu takip eden değer akımını yakalamaktır. Tam olarak yakalamak için bu yolu baştan sona fiilen gezmek gerekmektedir. Önemli olan değer yaratan bir akışın uygulanmasıdır.

Mevcut durum haritasında, verilen hizmete genel bir bakışla bakıp tüm sürecin işleyişi hakkında bilgi toplanır ve iyileştirme yapılması gereken yerler tespit edilir. Mevcut durum analizi yapılırken işletmede var olan anlık veriler alınır.

Mevcut durum analizi, işletmede gözlem yapılarak hizmet proseslerini, her proste ne kadar vakit harcadığı ne kadar bekleme olduğunu, prosteeki çalışan sayısını ve işletmeye katma değeri yaratmayan tüm faaliyetlerin ve israfların tek bir çerçeve halinde görülmesini sağlar.

Mevcut durum haritası sürecin gerçekleştiği hizmet alanında çizilmelidir. Yapılması gereken, değeri akışı haritalandırmada kullanılacak olan bilgileri toplamak ve incelemektir. Haritalandırma uygulanacağı zaman hizmetin başlangıcından sonuna kadar gerçekleşen tüm işlemler kaydedilir ve mevcut durum analizi o sırada oluşturulur. Çizilen mevcut durum analizi süreçte olan israf kaynaklarını ortaya çıkartır.

### **Gelecek Durum Analizi**

Gelecek durum haritası için israfların resmedilmesi ve ortadan kaldırılması için plan yapılır. Mevcut durum analizi sonucunda belirlenen israflara gerekli yalın üretim teknikleri uygulanarak israfsız hizmet oluşturulur.

Bu aşamada kullanılacak olan yöntemler; gereksiz bekleme sürelerinin nasıl azaltılabileceğini ve belirlenen yöntemlerin nasıl uygulanabileceğini gösteren gelecek durum haritası çizilecektir.

Gelecek durum haritası çizilirken hangi yöntemlerin kullanılması gerektiği, hangi problemin hangi çözüm yöntemiyle iyileştirileceği kararlaştırılmalıdır. Bunlardan bazıları;

- Gereksiz faaliyetler başka bir personele atanabilir mi?
- Tek parça akış sistemi hangi aşamaya kurulacak?
- Gereksiz iş yükünü azaltmak için hangi bilgi sistem ve teknolojileri kullanılabilir?
- İşlem süreleri nasıl azaltılabilir?

Bu sorulara verilecek cevaplarla işlem süresi detaylı incelenip iyileştirme yapılacak yerler tespit edilebilir. Böylece süreçteki problemlerin nasıl çözüleceğine cevap aranır.

### **Değer Akış Planı ve Uygulama**

Mevcut durum haritasının çizimiyle birlikte işletmedeki bekleme süreleri, işlem süreleri, çevrim süreleri gibi hizmet hakkında detaylı bilgiye sahip oluruz. Böylece işletmedeki süreçler incelenip, hatalar görülebilir. Gelecek durum analizi sonucunda yapılması gereken çalışmalar planlanır. Uygulama öncesinde ve sonrasında raporlama yapılarak uygulamaya adım adım geçilmeye çalışılır.

### **Problemin Tanımı**

KTÜ FARABİ HASTANESİ ‘nde Dahiliye Poliklinik ‘inde muayene için hizmet sistemi neticesinde zaman kayıpları, hasta bekleyişleri, gereğinden fazla iş gücü kullanımı ve birçok yerde israf bulunmaktadır. Bunlarla birlikte hizmet süresinin uzaması iş süreçlerinde izlenebilirliği zorlaştırmaktadır. Bu durumu da üretim sistemine benzetecek olursa hastane içerisinde itme sistemi mevcuttur ve israflar da bu sebeple oluşmaktadır.

### **Projenin Amacı**

Hastane, hasta memnuniyetini arttırmak ve süreçlerini iyileştirmek için hizmet alanında yaşanan sorunlara çözüm arayışı içerisinde. Tek parça sürekli akışın sağlanması için itme sisteminden direkt çekme sistemine geçilmesi planlanmaktadır. Böylelikle ara stoklar kaldırılıp hastaların bekleme süreleri azaltılacaktır.

Yalın Üretim ve Yönetim Sistemleri, başlıklı bitirme projemizde; Yalın üretim felsefesinin teknik ve çalışmalarını hastaneye uyarlayarak Değer Akış Haritalama tekniğiyle projeyi gerçekleştirmek hedeflenmektedir.

### **Firma Tanıtımı**

KTÜ Farabi Hastanesi, Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı ile Karadeniz Teknik Üniversitesi Rektörlüğü arasında 1980 yılında imzalanan protokol ile Trabzon Soğuksu-Çamlık mevkiinde bulunan 225 yataklı binanın 10 yıl süre ile KTÜ Tıp Fakültesi'ne tahsis edilmesi ile aktif olarak hizmete başlayan Tıp Fakültesi Hastanesi, KTÜ kampusunda 38.000  $m^2$  kapalı alanda yapımı tamamlanarak Farabi Hastanesi adını aldığı 600 yatak kapasiteli yeni ve modern binalarına 1986 yılında taşınmıştır.

Bu tarihten sonra akademik ve idari kadro ile fiziksel imkanlar bakımından hızlı bir gelişme gösteren Farabi Hastanesi'nin, 1992 yılında ihale edilerek 1993 yılında kampus içerisinde 25.000  $m^2$  kapalı alanda inşasına başlanılan 308 yatak kapasiteli ek hastane binasının inşası (B blok) tamamlanarak 2004 yılında geçici olarak hizmete sokulmuştur. Daha sonra A blokta başlatılan yenileme çalışmaları tamamlanmış ve 2005 Eylül ayı itibariyle her iki ana blokta toplam 749 hasta kapasitesi ile hizmetine devam etmektedir.

Eğitim ve araştırma yanında, bölge hastanesi konumuyla Doğu Karadeniz Bölgesinin geniş bir halk kitlesine hizmet veren 800 yatak kapasiteli KTÜ Farabi Hastanesi'ne başvuran hasta sayısında her geçen yıl anlamlı bir çoğalma yaşanmakta, buna bağlı olarak hastanenin klinik, poliklinik, teşhis ve tedavi üniteleri, akademik ve idari personel ve de fiziki mekan bazında hizmet alanı genişletilmeye çalışılmaktadır.



## Ürünlerin İşlem Adımları

Mevcut sistemde hemşire-hasta yatış hizmet sistemi için 10 adet ana süreç vardır. Bunların sırası şöyledir;

- 1. Poliklinik Sekreterliği:** Dahiliye Poliklinik’inde muayene olmak için gelen hastaların kayıt yaptırdığı veya randevularını onaylattırdığı işlemidir.
- 2. Muayene – 1:** Kayıt yaptıran hastanın sırası gelince doktorun yanına girip muayene olmasıdır.
- 3. Kayıt Masası - 1:** Doktorun yanından çıktıktan sonra doktorun isteğine göre röntgen ve/veya ultrasona gözükmek için sıra alıp kayıt olduğu yerdir.
- 4. Röntgen:** Röntgen için kayıt olduktan sonra röntgen odasına girip istenilen bölgenin röntgenin çekilmesidir. Bu kısımda özellikle metal veya herhangi bir makinenin çekeceği bir eşya bulunmaması gerekmektedir. Bu sebeple makineye girmeden önce kontrol edilmeleri gerekmektedir.
- 5. Ultrason:** Ultrason için kayıt olunduktan sonra ultrason odasına girip makine sayesinde muayene olunmasıdır.
- 6. Kayıt Masası - 2:** Doktorun yanından çıktıktan sonra doktorun isteğine göre laboratuvar için kayıt olunup sıra alındığı yerdir.
- 7. Laboratuvar:** Kayıt olunduktan sonra sırası gelen kişi kan alınan yere girilip hemşire sayesinde kanın alınması işlemidir.
- 8. Muayene - 2:** Doktorun istediği röntgen, ultrason, laboratuvar vb. işlemlerin ardından sonuçları göstermek ve doktorun sonuçlara göre reçete yazması durumudur.

## Ürün Ailesinin Seçimi

Biz hastane içerisinde dahiliye departmanında yatış sağlayan hastalarla ilgilenen hemşireleri ele aldık. Hemşirenin vardiya başlangıcından mesai bitimine kadarki görevlerini inceledik ve bunun mevcut durum analizini oluşturduk.

## Metodoloji

Bu bölümde, belirsizlik altındaki süreleri ele alan yalın bir metodoloji önerilmektedir. Elde ettiğimiz verilere uygun hizmet sistemini tasarlamak için FVSM Tekniğini yani Bulanık Değer Akışı Haritalama 'yı kullanırız. Kullanılan yöntem sayesinde sistem kendini güncellemek için sürekli olarak sistemin mevcut durumunu şu şekilde işler:

İlk önce sürekli değişen süreler için FVSM'yi ele alır ve hiyerarşik yapıyı sistemin gereksinimlerine göre oluştururuz. Daha sonra ise yöntem sayesinde sistemin gelecekteki durumunu tasarlarız. Bu tasarlama işleminde de FVSM 'yi mevcut durumla karşılaştırırız ve sorunlara bu şekilde daha iyi çözüm bulur ve süreler arasındaki iyileştirmeleri de göz önünde bulundururuz.

Çalışmada, üçgen bulanık sayılar, süreç ve teslim süreleri hakkında belirsizlikler olduğu için yöntem kullanılmaktadır. Bu yüzden TFN'leri (Üçgen Bulanık Sayı) kullanarak mevcut ve gelecekteki durumu ortaya çıkarmak için FVSM tercih edilir.

Önerilen yöntem iki ana adımdan oluşmaktadır:

(1) bulanık mevcut durum analizi ve (2) bulanık gelecek durum analizi. Önerilen metodoloji, sürelerdeki belirsizliği ele alarak hastane içindeki değişkenliklere karşılık vermektir. Bunun yanında sistem performansını artırmak ve sürekli iyileştirme yapmak için bu yönteme başvurulmuştur.

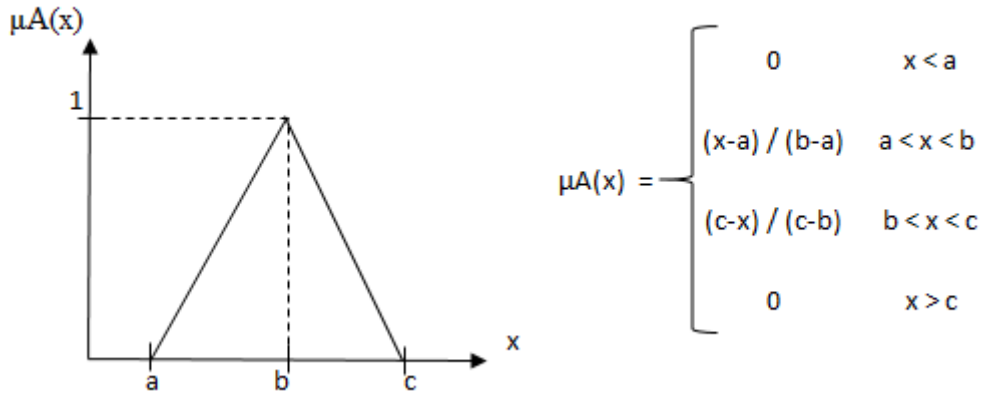
### Adım-1 (Bulanık Mevcut Durum Analizi)

Yöntem, süreçleri ve ilişkilerini tanımlamakla başlar. Bu tanımlamaların ardından süreç ve teslim süreleri uygulayıcılara danışılarak belirlenir. Mevcut sistem analizinin son işlemi, görselleştiren FVSM'yi çizmektir.

Biz Yalın Üretim Ve Yönetim tekniklerinden biri olan VSM (Değer Akış Haritalama) 'yi kullandık. Bunun sebebi ise hastanenin var olan hizmet sistemini görselleştirerek daha iyi anlatıp sorunlara ve problemlere daha iyi gözlemleyip daha iyi çözümler elde etmektir. Fakat, hastane hizmetinde hasta bekleme süreleri ve diğer değer katan işlemlerin süreleri değişkenlik gösterdiği için süreleri belirlemek zor oluyordu. Biz de bu sebeple değişkenliği ele alarak VSM'yi değil de Bulanık Değer Akış Haritalama (FVSM)'yi kullandık.

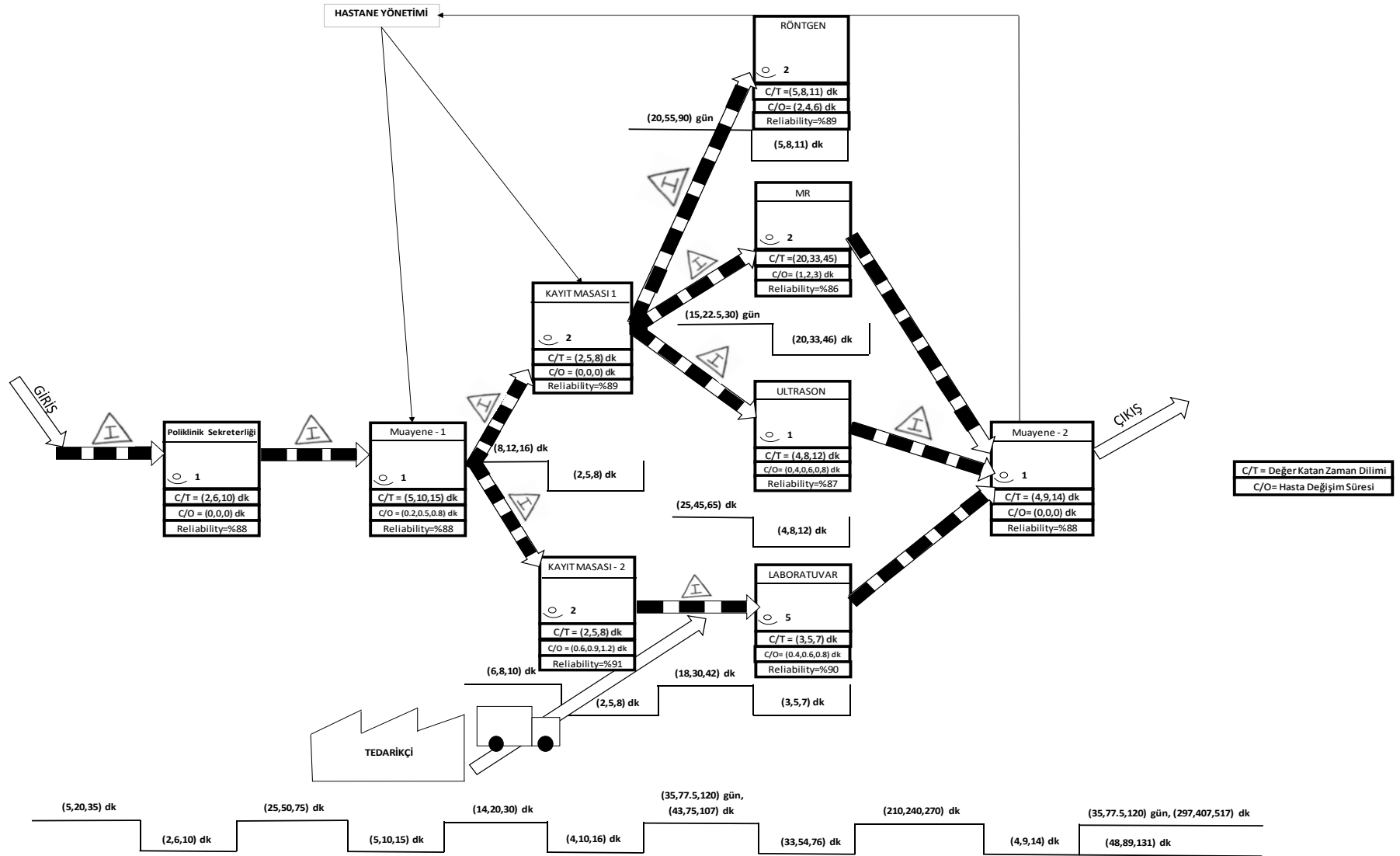
Üretim için harcanan zaman aralıklarını açıklamak TFN'ler aracılığıyla üretim süreçlerinde bir ürün FVSM'nin ana fikridir. TFN'lerin kullanımı, VSM bağlamında mevcut durumu yansıtmak için uygundur. Detaylı bir şekilde işlem ve teslim süreleri, TFN'ler kullanılarak kolayca belirlenebilir. Bulanık küme A olarak tanımlanır:

$A = (a, b, c)$  burada "a" en küçük olana karşılık gelir olası değer (alt sınır), "b" en olası değer ve "c" en büyük olasılık değeridir. Burada, bulanık A kümesi olarak tanımlanır.



**Şekil 9.1.** Üçgen Bulanık Sayıların Gösterimi

$\tilde{A} = \{(x, \mu_A(x)) : x \in A, \mu_A(x) \in [0, 1]\}$  x klasik A kümesi ve üyelik fonksiyonu  $\mu_A(x)$   $[0,1]$  aralığına aittir.



### DAHİLİYE HASTALARI MEVCUT DURUM HARİTASI

Şekil 9.2. Mevcut Durum Haritası

## **Mevcut Değer Akışının Yorumlanması**

İlk olarak gelen hasta, poliklinik sekreterliğine girmek için bekler. Bu bekleyiş de belirli bir sıra yoktur ilk gelen ilk girer metodu vardır ama çoğu zaman bu işleyiş de uymamaktadır. Arada sonradan gelen hasta bile girebilmektedir. İçeri giren hasta kimliğini verir ve doktordan sıra almış olmaktadır. Sırasını aldıktan sonra dışarı çıkar ve sırada beklemektedir.

Doktor 09:00 'da görevine başlamaktadır. Doktor geldiğinde hasta alımı başlamaktadır. Muayene öncesinde bekleme kısmı burası olmaktadır. Hem doktorun gelişini hemde sırasının gelişini beklemektedir. Buradaki sürenin değişkenliğinin ana sebepleri; sağlık raporu almak için, yatıştaki hastanın kontrolü, randevulu veya 65 yaş üstü hastaların öncelikli olup girmesi gibi sebeplerden ötürü süreler değişkenlik göstermektedir. Sırası gelen hasta doktorun yanına muayene olmaya girer. Burada hastanın şikayetini sorar ve ona göre muayene ederek tetkikler ister.

İstediği röntgen, ultrason veya laboratuvar tetkikleri için doktorun yanından çıkıp hangi tetkiği veya tetkikleri istemesine göre onun kayıt masasına gider. Kayıt masası-1 ve kayıt masası-2 de de sıra olması takdir de biraz bekler ve sıra ona gelince kimliğini vererek kayıt olur. Tekrar tetkiği yaptırmak için bekler ve sırası gelince röntgen,ultrason veya laboratuvar odasına girer. Röntgen odasına giren kişilerin üstünde makineyi çekecek herhangi bir metal vb. eşya bulunmaması gerekmektedir. Bunun için kıyafetlerini hazırlarla ve ön hazırlık aşaması mevcuttur. Sonra makineyi hangi bölge çekilecekse ona göre hazırlar ve hasta röntgenini çektirir. Ultrason yaptıracak kişi de röntgen gibi ön hazırlık aşamasına tabii tutulur. Kıyafetini hazırlaması gerekmektedir ve ultrason makinesi ile muayene olmaktadır. Laboratuvar için kan almaya giren bir hasta için 3 adet hemşire mevcuttur. Sırası gelen hasta içeriden hastaya özel sayı numaralarıyla çağrılmaktadır. Çağrılan hasta içeriye girer ve boş olan hemşirenin koltuğuna oturup kan aldırır. Burada ilk gelen ilk çıkar metodu vardır ama içeriden çağırılması sebebiyle bazı hastalar sayı numaralarını duymamaktadır ve bu konuda sorun yaşanmaktadır.

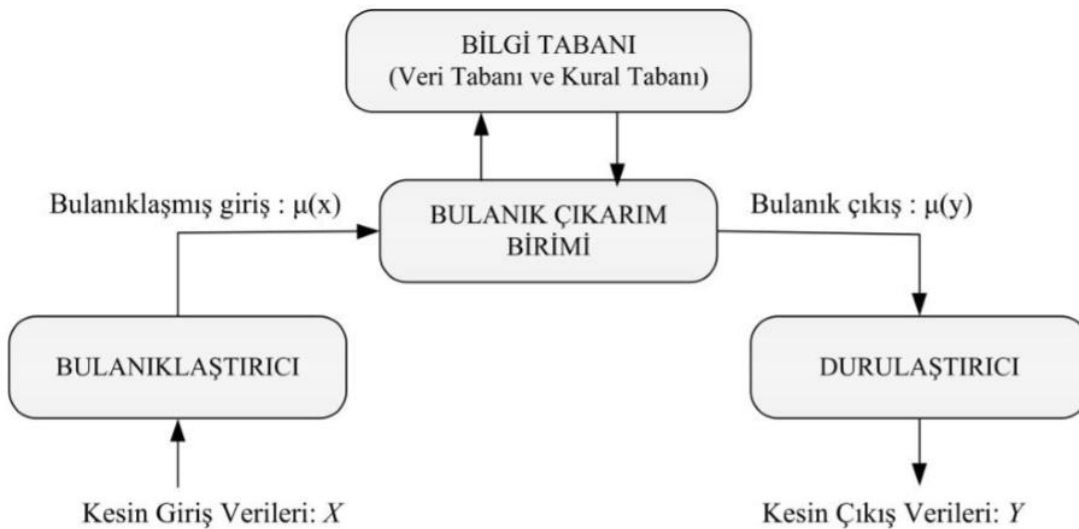
Tetkikleri veren hasta sonuçların çıkmasını beklemektedirler. Sonuçlar yaklaşık olarak 45-60 dk içerisinde çıkmaktadır. Fakat doktor sonuçları saat 14:00 'dan sonra görmek istemektedir. Bu sebeple 14:00'dan önce sonuçlar çıksa dahi doktorun yanına girilmemektedir. Bu durumda çok büyük oranda bekleyişlere sebep olmaktadır. Hastalar bu sebeple ortalama 4 saat gibi bir süre beklemek zorundadırlar. Belirli süre bekleyen hasta saat 14:00 olduğunda doktorun yanına girmek için beklemektedir. Bu kısımda yani sonuç göstermek için belirli bir sıra yoktur herkes karışık olarak girmektedir. Boş bulunan bir durumda içeriye girmeye çalışılmaktadır.

İçeriye girip sonucunu gösterebilen hasta sonucuna göre doktorun dediklerini dinler ve tetkiklerine veya şikayetlerine göre doktor hastaya reçete yazmaktadır. Doktorun yanından çıkan yani muayene-2 'yi gerçekleştiren hasta hastaneden çıkmaktadır.

Reliability(Güvenilirlik) hipotetik verilerle belirlenmiştir.

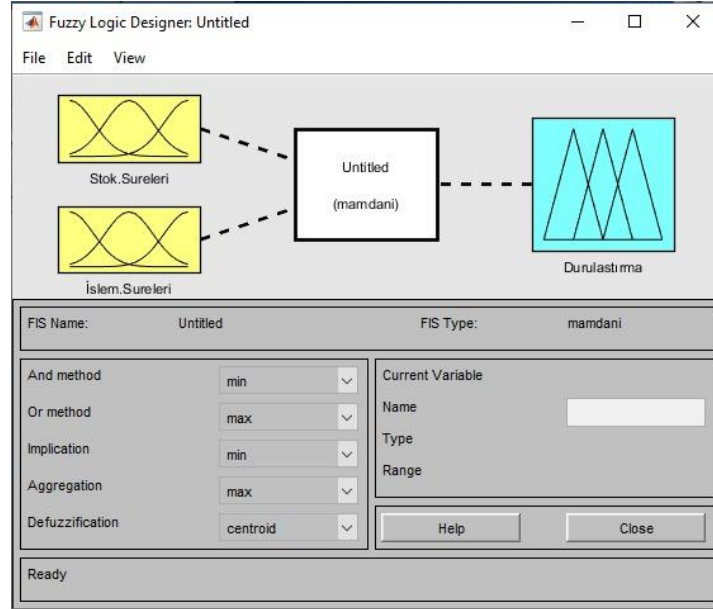
### **Durulaştırma**

Çıkarım motoru ile elde edilen bulanık kümeleri net bir değere dönüştürmek için kullanılır. Mevcut birkaç durulaştırma yöntemi vardır ve en uygun yöntem, hatayı azaltmak için belirli bir uzman sistemle birlikte kullanılır.

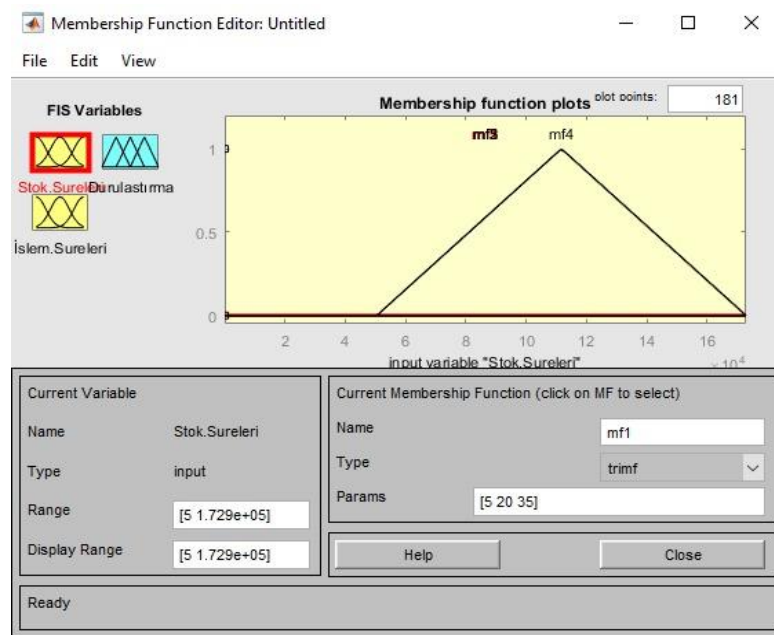


**Şekil 10.2. Bulanık Çıkarım Birimi**

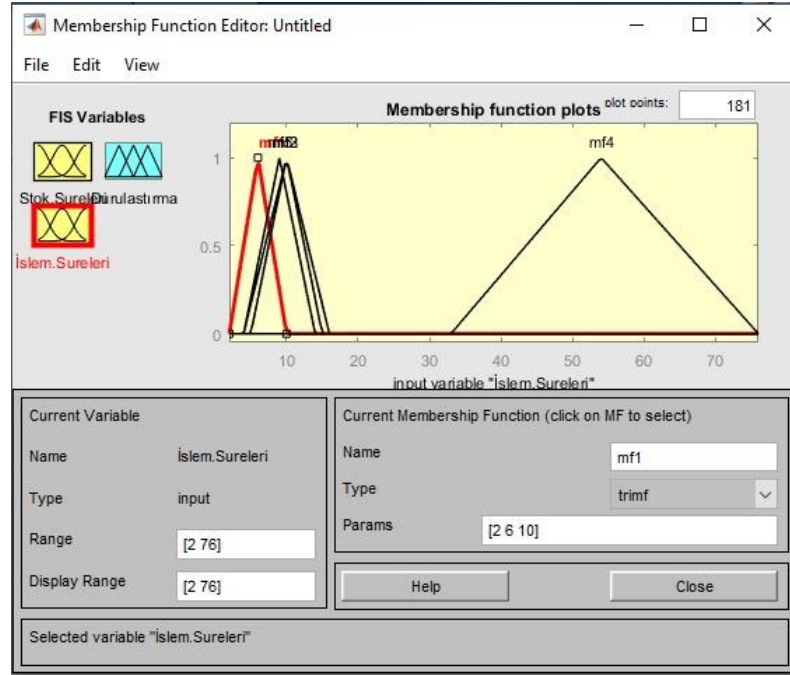
Mevcut Durum Haritası'nda bulunan bekleme sürelerini ve işlem sürelerini Fuzzy (Triangular) Yöntemi ile belirlemiştik. Bu süreleri daha net hale getirmek için MATLAB Uygulaması üzerinden durulaştırma adımlarını gerçekleştirdik. Bu adımlar ise şu şekildedir:



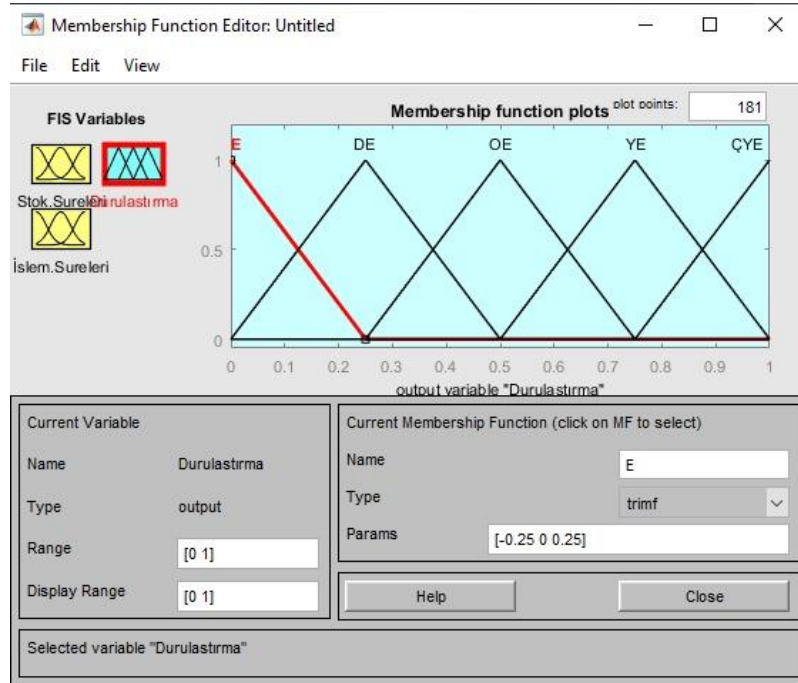
Şekil 10.2.1 Durulaştırma



Şekil 10.2.2. Stok Süreleri

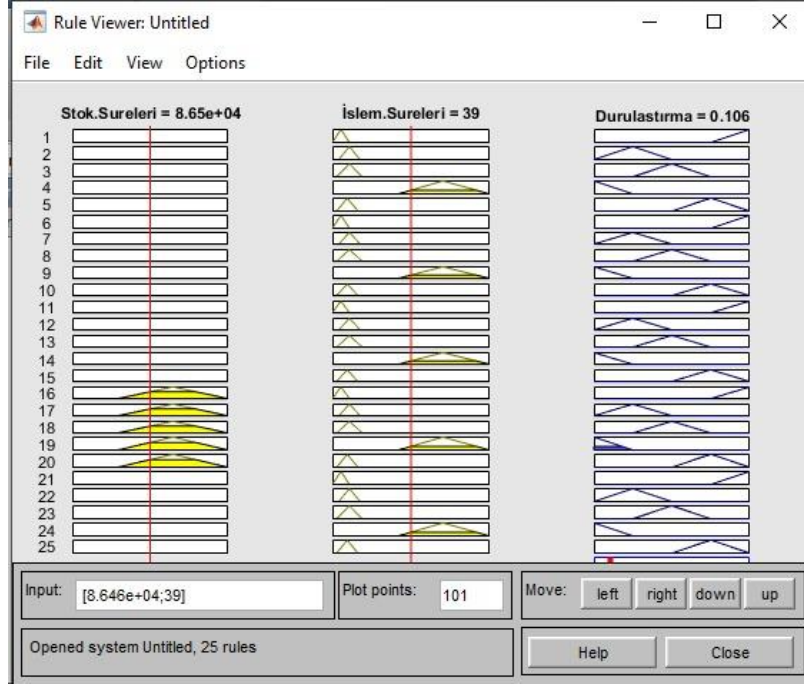


Şekil 10.2.3. İşlem Süreleri



Şekil 10.2.4. Durulaştırma Ekranı

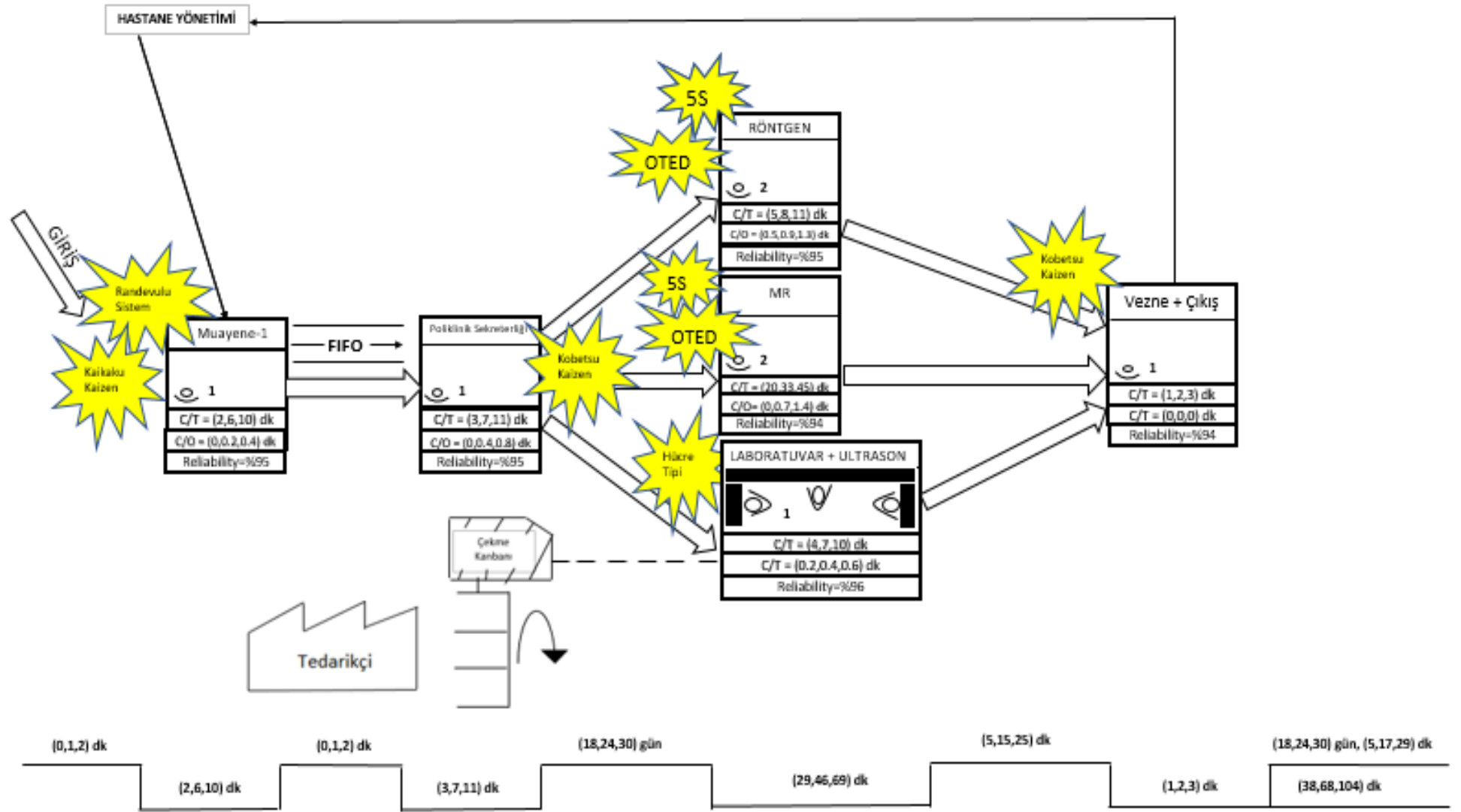




Şekil 10.2.5. Durulaştırılmış Değerler

### Gelecek Değer Akış Haritası

Mevcut durum değer akış haritasında da görüldüğü üzere yapılan çalışmalar ve araştırmalar neticesinde hasta taleplerinin karşılanamadığı, beklemlerin ve israfların fazla olduğu, katma değer yaratmayan faaliyetlerin fazla olduğu gözlemlenmiştir. Bu durumların ortaya çıkmasının sebebi, hastanede itme sistemi uygulanıyor olmasıdır. Sorunların çözümü için yalın yönetim sisteminin uygun olacağı görülmüştür. Bu kapsamda kaizen faaliyetlerinin uygulanması sonucu ulaşılacak hedefi gösteren gelecek durum haritası çizilmiştir.



Şekil 10.3. Gelecek Durum Haritası

## **Yapılan kaizenler;**

- **Kuyruk sistemi kaldırılmış yerine randevu sistemi getirilmiştir.**

Mevcut durumda önce gelen hastanın sıra alıp muayene olduğu kuyruk sistemi bulunmaktadır. Bu durum beklemelere ve yığılmalara neden olmaktadır. Kuyruk sistemi yerine beklemelere ve yığılmalara engel olabileceği düşünülen randevu sistemi getirilmiştir. Muayene olmak isteyen hastalar önceden randevu alırlar ve bekleme olmadan randevu saatlerinde muayene olmuş olurlar. Böylece radikal bir değişim olan kaikaku kaizen ile birlikte randevu sistemine geçilmiş olur.

- **Giriş kısmındaki poliklinik sekreterliği kaldırılmıştır.**

Kuyruk sisteminin kaldırılıp yerine randevu sisteminin getirilmesiyle sıra alma işlemi de ortadan kalkmış olur. Bu nedenle poliklinik sekreterliğine de ihtiyaç ortadan kalkar. Randevu almış olup muayene için gelen hasta doktorun odasının yanında bulunan ekrandan sırasını takip eder ve zamanı geldiğinde muayenesini olmuş olur.

- **09.00 – 16.00 saatleri arasında muayene süresi ortalama 10 dakika olarak belirlenmiştir.**

- **Kayıt masaları kaldırılmış, bunun yerine poliklinik sekreterliği getirilmiştir.**
- **Tahlil için gerekli olan malzemelerin (kan tüpü, idrar kabı vs.) üstlerine yapıştırılması gereken barkodu poliklinik sekreterliği verecektir. Malzemeler (kan tüpü, idrar kabı vs.) işlemi yapan hemşire tarafından verilecektir.**
- **Hastaların muayene-1'den poliklinik sekreterliğine geçişlerinde FIFO uygulanmıştır.**

Mevcut durumda muayene olan hasta doktorun istediği tahlillere göre kayıt masasına gitmektedir. Kayıt masasında yapılacak işleme göre malzeme (kan alınacaksa tüp vb.), üstüne barkod yapıştırılarak hastaya verilmektedir. Gelecek durumda doktor hastaya yapılacak olan tahlilleri sekretere bildirecektir. FIFO uygulanarak muayeneden çıkan hasta poliklinik sekreterliğine gidecektir. Sekreter yapılacak tahlilin barkodunu vererek hastayı

yönlendirecektir. Hastanın tahlilleri için gerekli olan malzemeler (kan tüpü, idrar kabı vs.) işlemi yapacak hemşirenin yanında bulunacaktır. İşlemi yapılan hastanın barkodu malzemenin üstüne yapıştırılacaktır. Bu şekilde kobetsu kaizen ile kayıt masaları kaldırılmış yerlerine poliklinik sekreterliği getirilerek çevrim süresi azaltılmıştır.

- **Laboratuvar ve ultrason bölümlerini birleştirecek şekilde hücre kurulmuştur.**

Laboratuvar ve ultrasonun birleştirilip hücre kurulmasıyla tek parça akış sağlanmaya çalışılmıştır. Ultrason ve laboratuvarın çevrim süreleri ortalama 13 dakikayken ortalama 7 dakikaya düşürülmüştür.

- **Kan alma ünitesi ve ultrason dağıtılarak her bölüme yakın yerlere konumlandırılmıştır.**
- **Dahiliye polikliniğinin olduğu kata laboratuvar açılmıştır.**

Mevcut durumda laboratuvar ve ultrasonun dahiliye polikliniğine uzak konumlandırılmış olması hastalar için gereksiz zaman kaybına neden olmaktadır. Gelecek durumda belli bir alanda bulunan kan ünitesi ve belli bir alanda bulunan ultrason cihazları polikliniklere yakın bir odada olacak şekilde dağıtılmıştır. Aynı zamanda yine laboratuvarın uzak olmasından dolayı dahiliye polikliniğinin bulunduğu kata bir laboratuvar açılmıştır.

- **Röntgen ve MR odasının girişine kabin konulmuştur.**

Mevcut durumda kabinler MR ve röntgen odasının içinde yer almaktadır. Gelen hasta kıyafetini orada değiştirmektedir. Bu da arkadaki hasta için gereksiz beklemeye yol açmaktadır. Gelecek durumda kabinler odanın dışına konumlandırılmıştır. Böylece bir hasta içerde röntgen çektirirken diğer hasta kıyafetlerini değiştirebilecek ve gereksiz beklemeler ortadan kalkmış olacaktır.

- **Laboratuvar, röntgen, MR ve ultrason alanları için tabelalar asılmıştır. Aynı zamanda röntgen ve MR kabinlerinin yerleri için de tabelalar asılmıştır.**

- **İlaç ve sağlık malzemesi tedariği için süpermarket ve kanban sistemi kurulmuştur.**

Mevcut durumda İtme sistemi uygulanmaktadır. Gelen ilaçlar ve sağlık malzemeleri fazla stok oluşturmaktadır. Gelecek durumda çekme sisteminin bir parçası olan kanban sistemi ve süpermarket kurulmuştur. Böylece ihtiyaç duyulduğunda gerekli malzeme süpermarketten çekilecektir.

- **Muayene-2 kaldırılmıştır.**
- **Kaldırılan muayene-2 yerine, internet üzerinden bir sistem ve mesaj sistemi oluşturulmuştur.**

Mevcut durumda tahlil yaptıran hastalar doktora tahlil sonuçlarını göstermektedirler. Bu durum muayene-2’de oluşacak zaman kaybına, oluşacak kuyruklara ve gereksiz beklemelelere neden olacaktır. Gelecek durumda muayene-2 kaldırılarak yerine internet üzerinden bir sistem ve aynı zamanda mesaj sistemi oluşturulmuştur. Tahlil sonuçları çıkan hastanın sonuçları doktorun bilgisayarına düşmektedir. Doktor hastanın hastalığını, nedenlerini ve kullanacağı ilaçları hem yazılı hem de video olarak sisteme yüklemektedir. Aynı zamanda yazdıklarını sistem üzerinden hastaların telefonlarına mesaj olarak göndermektedir. Bu şekilde kobetsu kaizen ile muayene-2’nin kaldırılması gereksiz zaman kayıplarının ve beklemelelerin ortadan kaldırılmasını sağlamış olur.

- **Çıkış işlemlerinin gerçekleştirilebilmesi için vezne+çıkış prosesi getirilmiştir.**
- **Röntgen, MR, ultrason ve laboratuvar proseslerine 5S uygulaması yapılmıştır.**

Mevcut durumda röntgen, ultrason, MR ve laboratuvardaki dağınık çalışma ortamı teknisyenlerin ve hemşirelerin işlem yapabilmeleri için gerekli olan araç, malzeme ve ilaçları zamanında bulamamalarına ve gereksiz zaman kayıplarına neden olmaktadır. Bu durum zaten uzun olan çevrim süresini daha da uzatmaktadır. Gelecek durumda 5S uygulanarak daha düzenli, temiz, her malzemenin yeri belli olan, gereksiz ve aşırı depolanmış malzemelerden arındırılmış bir çalışma ortamı yaratılmıştır.

- **Röntgen ve MR proseslerinde OTED tekniği uygulanmıştır.**

Mevcut durumda röntgen ve MR proseslerinde hazırlık süresi (changover time) yeterince yüksektir. Gelecek durumda OTED tekniği uygulanarak hazırlık süresi 1 dakikanın altına düşürülmüştür.

- **Asakai kurulmuştur.**

Yalın yönetim etkinliklerini devam ettirebilmek ve herkesi dahil edebilmek adına asakai toplantılar yapılarak iyileştirmelerin devamlılığı sağlanmıştır.

### **Maliyet Analizi**

Oluşturulan yeni sistemde bölüme özel laboratuvar, röntgen cihazı tanımlanmıştır. Mevcut ultrason cihazları bölümlere uygun olarak dağıtılmış, gerekli ortamlar oluşturulmuştur. Oluşturulan yeni sisteme göre de gerekli iş tanımlarına uygun personel alımları gerçekleştirilmiştir. Uygun bir platform kurularak tahlil sonuç işlemleri bu yolla hastalara ulaştırılmıştır. Bu yeniliklere ilişkin maliyetler aşağıda yer almaktadır;

**Tablo 10.4.1 Maliyet Tablosu**

<b>Yenilikler</b>	<b>Adet</b>	<b>Maliyet</b>
Röntgen Cihazı Alımı	1	400.000,00 ₺
Laboratuvar Kurma	1	5.070.000,00 ₺
Platform Kurma	1	150.000,00 ₺
Teknisyen Alımı	1	3.500,00 ₺
Uzman Alımı	1	4.250,00 ₺
Röntgen Teknisyeni Alımı	1	4.000,00 ₺

Birim maliyetler değişkenlik gösterebilmektedir. Bu sebeple maliyetler yaklaşık olarak hesaplanmıştır. Maaşlara SSK işveren payı %22,5, işsizlik işveren payı %2 ve çalışan payı %7,5 eklenecektir.

Dahiliye Polikliniği'nde 3 doktor, 5 hemşire, 2 radyoloji teknisyeni(röntgen), 2 radyoloji teknisyeni(MR), 3 poliklinik sekreteri, 1 uzman laborant, 1 laboratuvar teknisyeni, 1 radyoloji teknisyeni (ultrason), 1 vezne görevlisi görev almaktadır. Aşağıdaki tabloda aylık maliyetleri yer almaktadır. (Veriler yaklaşık olarak belirlenmiştir.)

SSK işveren payı %22,5, işsizlik işveren payı %2 ve çalışan payı %7,5 olarak alınacaktır.

**Tablo 10.4.2. Gider Tablosu**

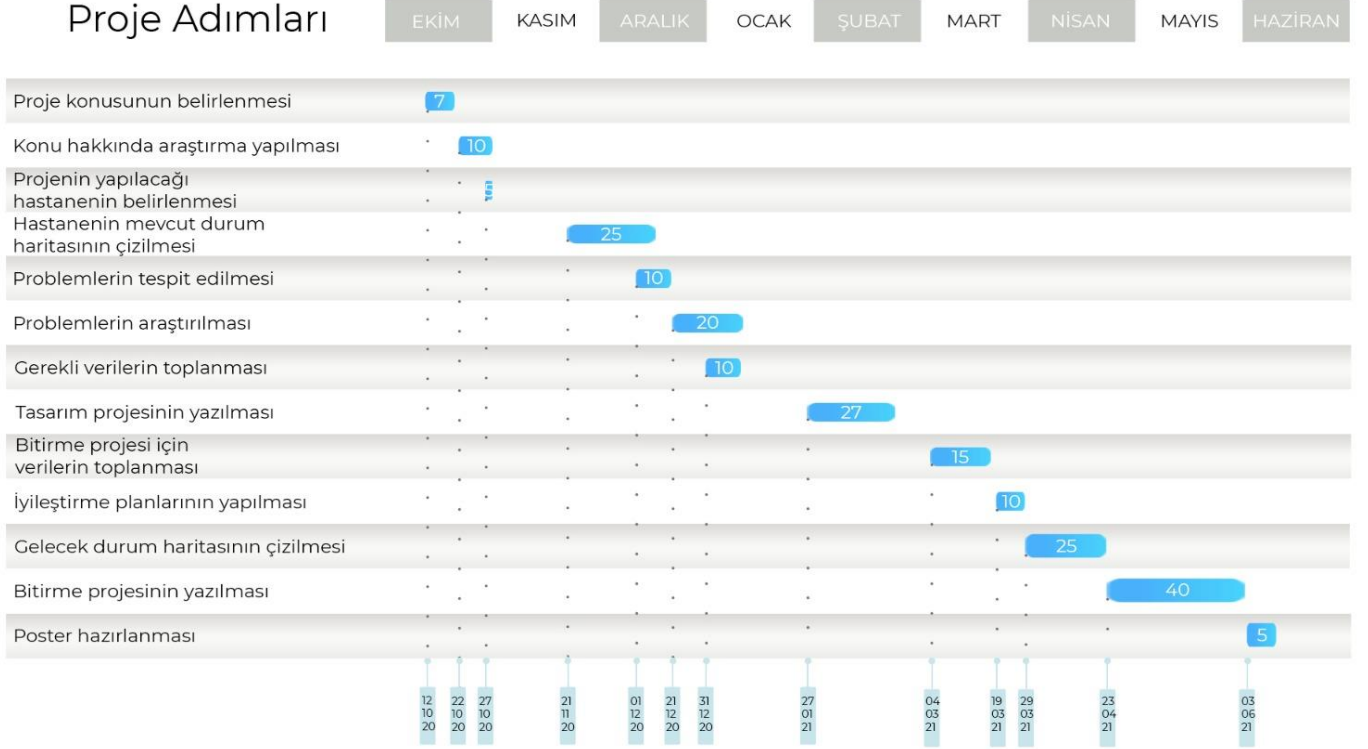
Kişi Sayısı	Meslek Grubu	Maaş	İş Veren ve Çalışan Payı	TOPLAM
2	Radyoloji Tek.(Röntgen)	4.000,00 ₺	5.882,35 ₺	11.764,70 ₺
2	Radyoloji Tek.(MR)	4.000,00 ₺	5.882,35 ₺	11.764,70 ₺
3	Poliklinik Sekreteri	4.000,00 ₺	5.882,35 ₺	17.647,05 ₺
3	Doktor	9.314,00 ₺	13.697,05 ₺	41.091,15 ₺
1	Ultrason	4.000,00 ₺	5.882,35 ₺	5.882,35 ₺
1	Vezne	2.825,00 ₺	4.203,56 ₺	4.203,56 ₺
1	Uzman Lab.	4.250,00 ₺	6.250,00 ₺	6.250,00 ₺
1	Lab. Teknisyeni	3.500,00 ₺	5.147,05 ₺	5.147,05 ₺
5	Hemşire	5.868,00 ₺	8.629,41 ₺	43.147,05 ₺
				<b>Σ 146.898,00 ₺</b>

### Projenin Gantt Şeması

**Tablo 11.1. Proje Takvimi**

PROJENİN AŞAMALARI	TARİH	SÜRE(GÜN)
Proje konusunun belirlenmesi	12.10.2020	7
Konu hakkında araştırma yapılması	22.10.2020	10
Projenin yapılacağı hastanenin belirlenmesi	27.10.2020	5
Hastanenin mevcut durum haritasının çizilmesi	21.11.2020	25
Problemlerin tespit edilmesi	1.12.2021	10
Problemlerin araştırılması	21.12.2020	20
Gerekli verilerin toplanması	31.12.2020	10
Tasarım projesinin yazılması	27.01.2021	27
Bitirme projesi için verilerin toplanması	4.03.2021	15
İyileştirme planlarının yapılması	19.03.2021	10
Gelecek durum haritasının çizilmesi	29.03.2021	25
Bitirme projesinin yazılması	23.04.2021	40
Poster hazırlanması	3.06.2021	5

Şekil 11.1. Gantt Şeması





## 5. SONUÇ

Yalın üretim sistemin sadece üretim sektörüne değil hizmet sektörüne de uygulanabilir olduğu yapılan iyileştirilmelerle gözlemlenmiştir. Mevcut sistemin yalınlıktan uzak olduğu, vakit kayıplarına sebep olduğu ispatlanmış ve sistem yeniden planlanmıştır. KTÜ Farabi Hastanesi'nde yalın yönetime geçiş sağlanmıştır.

Yapılan çalışmada mevcut durumun izlenebilirliği ve yapılan iyileştirmeleri gözlemleyebilme adına değer akış haritalama tekniğinden yararlanılmıştır. Öncelikle sistemin mevcut durumu incelenerek mevcut durum haritası oluşturulmuştur. Mevcut durum incelendiğinde hastaların muayene saatlerinin belli olmaması, gereksiz işlem adımlarının kullanılması, yapılacak olan tahlil ve tetkiklerde uzun süre beklemlerin olması, hastaların tahlil ve tetkik sonuçlarını alsa dahi tekrar doktorun incelemesini beklemleri zaman kayıplarına sebep olmaktadır. Uzun bekleme süreleriyle hastaların alınan hizmetten menun olmadığı düşünülmektedir. Bahsedilen bu israflara çözüm olacak yalın yönetimin uygulanabilmesi için de bulanık gelecek durum haritası oluşturulmuştur.

Gelecek durum haritasında yalın araçlardan, kaizenlerden, 5S, OTED gibi yöntemlerden yararlanılmıştır. Bu sayede yeni sisteme geçişte kayda değer iyileştirmeler gözlemlenmiştir. Kuyruk sisteminden randevu sistemine geçme, hücresel yapı oluşturma, gereksiz işlem adımlarını kaldırma, bölüme özel laboratuvar ve röntgen cihazı temin etme, kurulacak platformla doktora olan dönüşleri kaldırma gibi yeniliklerle hastaların bekleme süreleri büyük ölçüde azaltılmıştır. Hastaların hastanede kalma süreleri de azalarak alınan hizmet memnuniyetlerinin artacağı düşünülmektedir.

Yalın yönetim bir anda uygulanabilecek bir süreç olmasada uygulandıktan sonra gözle görülür faydaları ve başarıları beraberinde getirecektir. Beraberinde getirdiği faydaların da uzun soluklu olması uygulamanın önemini arttırmaktadır. Dönüşüm projesinde öncelikle yapılacak olan çalışmaların organizasyonun bir bölümünü kapsamaması önemlidir. Yaptığımız çalışmada da dahiliye polikliniğine önerdiğimiz yeniliklerin uygulandıktan sonra getireceği faydalar somut bir şekilde gözlemleneceği düşünülürse hastanenin geneline de bu yeniliklerin uygulanması büyük ölçüde fayda ve memnuniyet sağlayacaktır.

## 6. KAYNAKÇA

1. GÜNER N., ÇOMAK E., Lise Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Tutumlarının Bulanık Mantık Yöntemi İle İncelenmesi, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt 20, Sayı 5, 2014, Sayfalar 189-196

2. EFE Ö., ENGİN O., Yalın hizmet - değer akış haritalama ve bir acil serviste uygulama. Verimlilik Dergisi. 2012; (4): 79-107.

3. SOBA M., TAŞTEPE Ö., EMET F., Yalın Düşüncenin Sağlık Kuruluşlarında Uygulanmasına Duyulan İhtiyacın Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma: İzmir İli Özel Medifema Hastanesi Örneği. Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. 2018; 11(C-IASOS Özel Sayısı): 71-79

4. SARI E.M., Üretim Hattı Tasarımında Değer Akış Haritalama Tekniğinin Kullanılması, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 56. Sayı, Nisan 2018.

5.Suzaki, K., “İmalatta Mükemmellik Yolu Sürekli İyileştirme Teknikleri”, Çev. Saadet Özkal, Otoyol Sanayi Yayınları, İstanbul 109-113 (2005).

6. Yalçın M., Elyas C., Yıldız S., Alpşen C., Yalçın G., Yalın Metodolojinin Hastane Laboratuvar Süreçlerinin İyileştirilmesinde Kullanılması (Toyota Üretim Sistemi- Spaghetti Diyagramı). Konuralp Medical Journal. 2018; 10(1): 99-104.

7. Nihal T., Elif A., Serpil K., Zafer K., Özgür Y., Sağlık kuruluşlarında yalın yönetim anlayışının değerlendirilmesinde bir eğitim araştırma hastanesi örneği. Sağlık Akademisyenleri Dergisi. 2015; 2(1): 34-39.

8. DOĞAN N.Ö., ERSOY Y., Hizmet Sektöründe Değer Akış Haritalama Uygulaması: Bir Üniversite Araştırma ve Uygulama Merkezi Örneği, Sosyal Bilimler Dergisi Sayı:48, 2016

9. DENİZ N., ÖZÇELİK F., Sağlık Hizmet Süreçlerinin Yalın Düşünce Aracılığıyla Geliştirilmesi, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi 24(4), 739-748, 2018

10. BEKTAŞ G., KİPER F., AYTAÇ B., Sağlık İşletmelerinde Yalın Uygulamalar, 1st International Health Sciences and Life Congress 02-05 May 2018 Burdur/TURKEY

11. DAĞCI A., ASLAN E., Sağlık Sektöründe Yalın Üretim Uygulaması: Tokat İlinde Bir Devlet Hastanesi Örneği, Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, 2020; 23(4): 623-638

12. Şimşek İlkim N., Derin N., Dünyadan ve Türkiye'den Örneklerle Sağlık Hizmetlerinde Yalın Yönetim. Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi. 2016; 19(4):

13. YILMAZ M., Sağlık Kurumlarında Ğsraf Ğğderme Yöntemleriyle Yalın Düşünce, İ.Ü. Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi, ISSN: 2147-7892, Cilt 5, Sayı 2(2017)

14. DURUR F., ALPER M., AYDIN İ., 5s Yönteminin Bir Kamu Hastanesi Patoloji Laboratuvarında Uygulanması, Türkiye Klinikleri J Health Sci. 2020;5(1):122-7

15. TURAN H., Bulanık Çıkkv Metodu Kullanarak Değer Akış Haritalama Uygulaması, Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi

16. ÇİLHOROZ H., ARSLAN İ., Yalın Yönetim Yaklaşımı Ve Sağlık Hizmetlerinde Uygulamaları, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Yıl: 2018/3, Sayı:32, s. 156-185

17. Graban, M. (2011). Yalın Hastane. Kalite, Hasta Güvenliği ve Çalışan Güvenliğini Arttırmak, (P. Şengözer.Çev.) İstanbul: Optimist Yayınları. No.224

18. Akgün, S. (2015). Sağlık hizmetlerinde yalın yönetim “5S” yaklaşımının uygulanması. Sağlık Akademisyenleri Dergisi, 2(1), 1-7 DOI: 10.5455/sad.20150201001. (10.02.2018)

19. Yılmazlar, A. (2015). Akredite, yalın, dijital anestezi. İzmir: İntertıp yayın evi.

20. Politercume, (2006). 5 Neden? Sorusu İle Kök Neden Analizi. <http://www.politercume.com/5-neden-sorusu-ile-kok-neden-analizi>

21. Kahveci, N. (2017). Yalın Araçlar ve Problem Çözme Yöntemleri. 5. Medicabil Bilimsel Etkinlikleri. Medicabil Yalın Hastane Kongresi. Bursa. <http://www.yalin.medikabil.com/2017/yalinHastane2017.aspx>

22. Buesa, R. J. (2009). Adapting Lean to Histology Laboratories. Annals of Diagnostic Pathology, 13(5), 322–333. DOI: 10.1016/j.anndiagpath.2009.06.005.

23. Ahlstrom, J. (2007). Using the 5S lean tool for health care. Wipfli LLP, Insight Article, [http://rdcmshimss.s3.amazonaws.com/files/production/public/HIMSSorg/Content/files/MEPI/5S\\_ImpactArticle.pdf](http://rdcmshimss.s3.amazonaws.com/files/production/public/HIMSSorg/Content/files/MEPI/5S_ImpactArticle.pdf)

24. Işık, O. (2013). Kalite iyileştirmede kullanılan araçlar. S.Kaya (Ed.), Sağlık Kurumlarında Kalite Yönetimi. (ss.150-179). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını.

25. Şimşek, M.. (2007). Toplam Kalite Yönetimi. (5. Baskı). İstanbul: ALfa yayınları

26. Çetinay, H. (2013). Kaizen el kitabı - sürekli iyileştirme. Treem Kaizen El Kitabı, Treem Eğitim. Danışmanlık, <http://www.treem.com.tr/kaizenelkitabi.pdf>, ( 20.09.2017)

27. Karakaya, M. (2004). Maliyet Muhasebesi. Ankara: Gazi Kitabevi

28. Yaşar, H. (2016). Yalın Üretim Nedir? (LeanManufacturing) <http://www.muhendisbeyinler.net/yalin-uretim-nedir-lean-manufacturing/>

29. Kalder, (2018). A3 Raporlama, <http://www.kalderankara.org/bilgi-merkezi/yonetim-ve-kalite-/a3-raporlama-6>.

30. Ghosh, M. and Sobek, II D.K. (2002). Effective Metaroutines For Organizational Problem Solving. Mechanical and Industrial Engineering Department. Montana State University, Bozeman, MT 59717-3800.

31. Jimmerson, C., Weber, D. and Sobek, D. K. (2005). Reducing Waste and Errors: Piloting Lean Principles at Intermountain Healthcare. Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety, 31 (5), 249–257. PMID: 15960015.

32. Akay, A., Tiryaki, D. ve Çelebi, N. (2013). A3 yönetimi ile yağlama ve paketleme sürecinin reorganizaasyonu: metal sanayi sektörün bir uygulama, Endüstri mühendisliği bahar konferansları - 3. Kaizen paylaşımları. (ss. 1-16). İzmir: TMMOB.

33 Solak A. Antalya’da Özel Bir Hastanede Yalın Hastane Uygulamasının İncelenmesi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Okan Üniversitesi, İstanbul, 2015.

34. Poladia, V.P. and Shinde, D.K. (2017). A Review on use of Mistake Proof (Poka Yoke) Locating Fixture on Ultra SD Cartridge. International Journal of Advanced Engineering Research and Science, 4(1). 163-167. DOI: 10.221 61/ijaers.4.1.26

35.Morsalli, H. (2018). Standart İş: Gelişimin Temeli.<http://www.gembapartner.com/standart-isgelistimin-temeli/>

36. Byrne, A. (2015). Yalın Dönüşüm. Mal Sahibinin El Kitabı. (M. İnan, Çev.) İstanbul: Optimist Yayınları. No.399

37. Toussaint, J.S. and Berry, L. L., (2013). The promise of Lean in Healt Care, Mayo Clin. Proc. 1 (88), 74-82. DOI:10.1016/j.mayocp.

38. Magalhães, A. L.P., Erdmann<sup>3</sup> A. L., Silva<sup>4</sup> E.L., Santos<sup>5</sup> J.L. G. (2016). Lean Thinking İn Health And Nursing: An İntegrative Literature Review. Rev. Latino-Am. Enfermagem, 24 (2734), 1-13. DOI:10.1590/1518-8345.0979.2734 [www.eerp.usp.br/rlae](http://www.eerp.usp.br/rlae)

39. Beğner, T. (2004). Yoğun bakımda dekübit ülserleri: risk faktörleri ve önlenmesi. Yoğun Bakım Dergisi, 4(4), 244-253. [yogunbakimdergisi.org](http://yogunbakimdergisi.org).

40. Acar, N., 2003. Tam Zamanında Üretim, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, 153, Ankara.

41. Liker, K. J., 2015. Toyota Tarzı. Çev. Şensoy, Ü., Optimist Yayınları, 381s, İstanbul.

42. Bilginer, M. (2016). Kök Neden Analizi Nedir? (Root Cause Analysis) <https://industryolog.com/kok-neden-analizi-nedir-root-cause-analysis/>

43. Şakrak, M. (2013). Yalın Düşünce İlkelerine Dayalı Muhasebe Bilgi Sistemi ve Model Önerisi, Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği. 6. Endüstri Mühendisliği Bahar Konferansları, Yalın Dönüşüm, 4-6 Ekim 2013 İzmir, Türkiye.

44. Womack, J.P. ve Jones, D.T. (1998). Yalın Düşünce: İsrafı Yok Edin ve Şirketinizde Zenginlik Yaratın. (Çeviren: N. Aras), İstanbul: Sistem Yayıncılık.

45. Womack, J.P. ve Jones, D.T. (2016). Yalın Düşünce. (Çeviren: O. Yamak), İstanbul: Optimist Yayınları.

46. Adalı, M.R., Kiraz, A., Akyüz, U., ve Halk, B. (2017). Yalın Üretime Geçiş Sürecinde Değer Akışı Haritalama Tekniğinin Kullanılması: Büyük Ölçekli Bir Traktör İşletmesinde Uygulama. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 21 (2), 242-251.

47. Türkan, Ö.U. (2010). Üretimde Yalın Dönüşümün Temel Performans Kriterleri. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 12 (2), 28-41.

45. Womack, J.P ve Jones, D.T. (2016). Yalın Düşünce. (Çeviren: O. Yamak), İstanbul: Optimist Yayınları.

46. Adalı, M.R., Kiraz, A., Akyüz, U., ve Halk, B. (2017). Yalın Üretime Geçiş Sürecinde Değer Akışı Haritalama Tekniğinin Kullanılması: Büyük Ölçekli Bir Traktör İşletmesinde Uygulama. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 21 (2), 242-251.

47. Türkan, Ö.U. (2010). Üretimde Yalın Dönüşümün Temel Performans Kriterleri. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 12 (2), 28-41.

48. Şeker, A. (2016). Yalın Üretim Sisteminde Kanban, Tek Parça Akışı ve U Tipi Yerleştirme Sistemleri. The Journal of Academic Social Science Studies, 50 (Autumn II), 449-470.

49. Jones, D. ve Mitchell A. (2006). Lean thinking for the NHS. Lean Enterprise Academy UK, NHS Confederatio, 1-24.

50. Ohno, T., (1988), Toyota Production System, New York, Productivity Press.

51. Birgün, S., Gülen, K. G., Özkan, K., (2006), “Yalın Üretime Geçiş Sürecinde Değer Akışı Haritalama Tekniğinin Kullanılması: İmalat Sektöründe Bir Uygulama”, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 5, 9, 47-59.

52. Suzaki, K., (1987), The New Manufacturing Challenge-Techniques for Continuous Improvement, The Free Press, 255, NY.

53. LİNK LİNK <https://www.sigmacenter.com.tr/7-temel-israf.html>



## ÖZGEÇMİŞ

Hamide BAL 17 Mart 1999 tarihinde Samsun’ da doğmuştur. Lise öğrenimini Ali Fuat Başgil Anadolu Lisesi’nde tamamlamıştır. 2017 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Endüstri Mühendisliği bölümünde lisans eğitimine başlamıştır. SAMPA Otomotiv’de Ağustos - Eylül 2019 döneminde Atölye – İmalat stajını tamamlamıştır. Şu an Karadeniz Teknik Üniversitesinde lisans eğitimine devam etmektedir.

Fatma Ceren TATAROĞLU 13 Ağustos 1999 tarihinde Ankara’ da doğmuştur. Lise öğrenimini Ankara Anadolu Lisesi’nde tamamlamıştır. 2017 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Endüstri Mühendisliği bölümünde lisans eğitimine başlamıştır. EOS Otomotiv’de Temmuz- Ağustos 2019 döneminde Atölye – İmalat stajını tamamlamıştır. Şu an Karadeniz Teknik Üniversitesinde lisans eğitimine devam etmektedir.

Pelin AZAKLI 17 Şubat 1998 tarihinde Rize’de doğmuştur. Lise öğrenimini Rize Anadolu Lisesinde tamamlamıştır. 2017 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Endüstri Mühendisliği bölümünde lisans eğitimine başlamıştır. Torun Metal’de Temmuz- Ağustos 2019 döneminde Atölye – İmalat stajını tamamlamıştır. Şu an Karadeniz Teknik Üniversitesinde lisans eğitimine devam etmektedir.

Mine YAŞAR 21 Ocak 1998 tarihinde Kütahya’ da doğmuştur. Lise öğrenimini Tavşanlı İMKB Anadolu Öğretmen Lisesinde tamamlamıştır. 2017 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Endüstri Mühendisliği bölümünde lisans eğitimine başlamıştır. Elba Basınçlı Döküm Sanayi’nde Haziran - Ağustos 2019 döneminde Atölye – İmalat stajını tamamlamıştır. Şu an Karadeniz Teknik Üniversitesinde lisans eğitimine devam etmektedir.